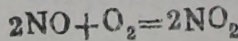
فصل (۲۰)

نائیٹرک آکسائیڈ —— NO

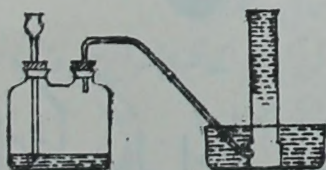
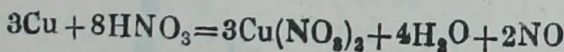
نائٹرک آکسائیڈ کی تیاری :——

سامان :— ولفی بوتل، قیف، شیشے کی نلی، لگن، استوانیاں، تانبے کی کترن، مرتکز نائٹرک ترشہ۔

تجربہ ۶۵:- شکل ۴۳ کے مطابق آلہ مرتب کرو۔ اور بیاض میں اس کا نقشہ کھینچو۔ ولفی بوتل میں تانبے کی کترن ڈال کر اُن پر اتنا پانی ڈالو کہ تانبا پانی کی سطح سے اوپر نظر نہ آئے۔ اس کے بعد قیف میں سے مرتکز نائٹرک ترشہ گراؤ۔ تعامل نہایت تیزی سے واقع ہوگا اور بوتل شروع میں نائٹروجن پر آکسائیڈ کے سرخی مائل بھورے دُخان سے بھر جائیگی۔ نائٹروجن پر آکسائیڈ، نائٹرک آکسائیڈ اور ہوا کی آکسیجن سے جو بوتل میں پہلے سے موجود ہوتی ہے بنتا ہے۔

$$2NO + O_2 = 2NO_2$$

جب یہ آمیزہ نکاس نلی میں سے گزر کر لگن میں پہنچتا ہے تو نائٹروجن پر آکسائیڈ

پانی میں حل ہو جاتی ہے اور صرف ناحل پذیر، نائٹرک آکسائیڈ استوانی میں جمع ہوتی ہے۔ کچھ دیر بعد جب آکسیجن ختم ہو جاتی ہے تو بھورے دخان غائب ہو جاتے ہیں۔ تعامل عموماً مندرجۂ ذیل مساوات سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

$$3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$$

شکل ۴۳ ۔ نائٹرک آکسائیڈ کی تیاری

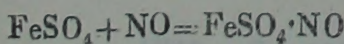
خواص:-

(۱) نائٹرک آکسائیڈ ایک بے رنگ گیس ہے۔ اس کی بو معلوم نہیں کی جا سکتی۔ کیونکہ یہ ہوا سے تماس کرتے ہی فوراً نائٹروجن پر آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

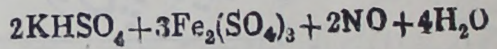
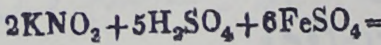
(۲) گیس سے بھری ہوئی استوانی پر سے ڈھکنا اٹھا دو۔ نائیٹروجن پر آکسائیڈ کے سرخی مائل بھورے دخان پیدا ہونگے۔

(۳) گیس میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ بتی بجھ جائیگی۔

(۴) ایک استوانی میں فیرس سلفیٹ کا تازہ محلول ڈال کر خوب ہلاؤ۔ نائٹرک آکسائیڈ فیرس سلفیٹ کے ساتھ سیاہی مائل بھورے رنگ کا مرکب بناتی ہے جس کی وجہ سے محلول کا رنگ بھورا ہو جاتا ہے۔

$$FeSO_4 + NO = FeSO_4 \cdot NO$$

یہ مرکب غیر قائم ہے اور گرم کرنے پر تحلیل ہو کر نائٹرک آکسائیڈ آزاد

کر دیتا ہے۔ جب کسی نائٹرٹیٹ کے محلول میں فیرس سلفیٹ ملا کر اس میں آہستہ آہستہ سلفیورک ترشہ کے چند قطرے ڈال دیے جاتے ہیں تو مذکورۂ بالا بھورے رنگ کا مرکب پیدا ہوتا ہے اور اسی بنا پر یہ تعامل نائٹریٹ اصلیے کی شناخت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے (صفحہ ۱۷۱)۔ آمیزہ کو گرم کرنے پر نائٹرک آکسائیڈ گیس خارج ہوتی ہے:-

$$2KNO_2 + 5H_2SO_4 + 6FeSO_4 =$$
$$2KHSO_4 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 2NO + 4H_2O$$

اس طریقہ سے بھی نائٹرک آکسائیڈ تیار کی جاتی ہے۔

تشخیص:-

نائٹرک آکسائیڈ مندرجۂ ذیل خاصیتوں سے پہچانی جاتی ہے۔

(۱) بے رنگ ہے۔

(۲) احتراق پذیر نہیں۔

(۳) معاون احتراق نہیں۔

(۴) ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مل کر نائٹروجن پرآکسائیڈ کے سرخی مائل بھورے دخان پیدا کرتی ہے۔

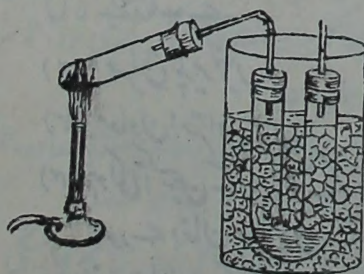
(۵) فیرس سلفیٹ کے محلول میں جذب ہو کر سیاہی مائل بھورے رنگ کا مرکب بناتی ہے۔

فصل (۲۱)

نائٹروجن پرآکسائیڈ — NO_2

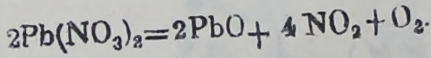
نائٹروجن پرآکسائیڈ کی تیاری:—

سامان سخت شیشے کی امتحانی نلی، کاگ، شیشے کی نلیاں، لانما نلی، انجمادی آمیزہ، لیڈ نائٹریٹ۔

تجربہ ۷۴ شکل ۴۴ کے مطابق آلہ مرتب کر کے بیاض میں نقشہ کھینچو۔

شکل ۴۴ - نائٹروجن پرآکسائیڈ کی تیاری

لانما نلی کو برف اور نمک کے آمیزہ میں رکھ دو اور خشک اور پسا ہوا لیڈ نائٹریٹ امتحانی نلی میں ڈال کر بنسنی شعلہ سے گرم کرو۔ لانما نلی میں زرد رنگ کا مائع جمع ہو جائیگا۔ اگر لانما نلی کے کھلے ہوئے سرے کے

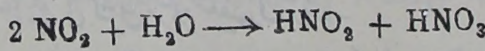
قریب سلگتی ہوئی کھپچی لائی جائے تو وہ فوراً جل اٹھیگی ۔جس سے یہ ظاہر ہو گا کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ کے ساتھ آکسیجن بھی پیدا ہوتی ہے۔

$$2Pb(NO_3)_2 = 2PbO + 4NO_2 + O_2$$

زرد مائع کے چند قطرے خالی اُستوانی میں ڈالو۔ مائع رفتہ رفتہ تبخیر ہوتا جائیگا اور اُستوانی سُرخی مائل بھورے دخان سے بھر جائیگی۔ اس طرح سے چند اُستوانیاں گیس سے بھر لو اور ان سے مندرجۂ ذیل تجربے کرو۔

خواص:۔(۱) گیس کو احتیاط سے سونگھو اور بُو معلوم کرو۔ نائٹروجن پر آکسائیڈ زہریلی گیس ہے۔

(۲) ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔

(۳) ایک اُستوانی کو پانی کے لگن میں اُلٹ کر رکھ دو۔گیس پانی میں جذب ہوتی ہے اور دونوں کے تعامل سے نائٹرس اور نائٹرک ترشہ پیدا ہوتا ہے۔

$$2NO_2 + H_2O \longrightarrow HNO_2 + HNO_3$$

محلول نیلے لٹمس کو سُرخ کر دیتا ہے۔

تشخیص (۱) نائٹروجن پر آکسائیڈ کا رنگ سُرخی مائل بھورا ہے۔

(۲) احتراق پذیر نہیں۔

(۳) بعض تیز جلتی ہوئی اشیا مثلاً فاسفورس اس کے اندر جلتی رہتی ہیں۔

(۴) پانی میں جذب ہوکر نائٹرس اور نائٹرک ترشے پیدا کرتی ہے۔

فصل (۲۲)

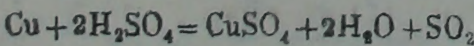
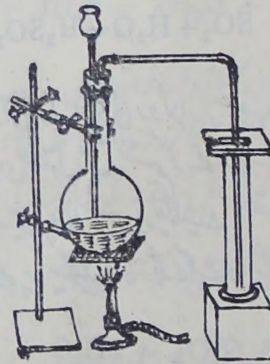
سلفر ڈائی آکسائیڈ ——— SO_2

سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری ———

ہدایت ۔ اس گیس کو دخان خانہ میں تیار کرنا چاہیے ۔

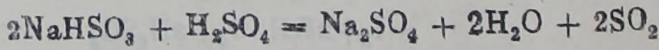
سامان ــ گول پیندے کی صراحی ۔ کاگ ، قیف ، شیشے کی نلی ، اُستوانیاں ، تانبے کی کترن ، مرتکز سلفیورک ترشہ ۔

تجربہ ــ شکل ۴۵ کے مطابق آلہ مرتب کر کے بیاض میں نقشہ کھینچو ۔ صراحی میں تانبے کی کترن ڈال کر قیف کے ذریعہ مرتکز سلفیورک ترشہ گراؤ اور صراحی کو آہستہ آہستہ گرم کرو ۔ جب صراحی میں زیادہ جوش پیدا ہو تو شعلے کو کم کر دو یا ہٹا دو ۔ خارج شدہ گیس کو اُستوانیوں میں ہوا کے اُوپر وار ہٹاؤ سے جمع کرو ۔ اس طرح سے جو گیس تیار ہوتی ہے وہ خاصی خشک ہوتی ہے ۔ اگر بالکل خشک گیس مطلوب ہو تو جمع کرنے سے قبل اسے مرتکز سلفیورک ترشہ میں سے گزارنا چاہیے ۔ تعامل کی مساوات حسب ذیل ہے ۔

$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$$

یہاں سلفیورک ترشہ تکسیدی عمل کرتا ہے اور تانبے کو کاپر سلفیٹ میں تکسید کر کے خود سلفر ڈائی آکسائیڈ میں تحویل ہو جاتا ہے ۔ تانبے کی بجائے پارہ ، چاندی ،

شکل ۴۵۔ سلفرڈائی آکسائیڈ کی تیاری

گندک یا کاربن استعمال کیا جاسکتا ہے۔

سلفرڈائی آکسائیڈ کی تیاری کا ایک اور طریقہ حسبِ ذیل تعامل پر موقوف ہے۔

$$2NaHSO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O + 2SO_2$$

جب صراحی میں سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیٹ (بائی سلفائیٹ) کا سیر شدہ محلول لے کر اس پر آہستہ آہستہ قیف کے ذریعہ مرتکز سلفیورک ترشہ گرایا جاتا ہے تو سلفرڈائی آکسائیڈ حاصل ہوتی ہے۔

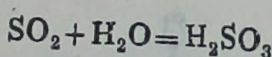
بڑے پیمانہ پر سلفرڈائی آکسائیڈ گندک یا پائرائیٹز کے جلانے سے حاصل کی جاتی ہے۔

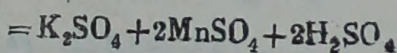
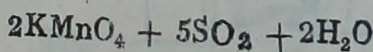
خواص:-(۱) گیس کا رنگ اور بو معلوم کرو۔

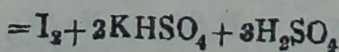
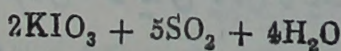
(۲) گیس کے قریب جلتی ہوئی دیا سلائی لاؤ۔ گیس احتراق پذیر نہیں۔

(۳) ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ موم بتی بجھ جاتی ہے۔

(۴) ایک اُستوانی پانی کے اندر الٹ کر رکھو۔ گیس آسانی سے پانی میں حل ہوجاتی ہے۔ محلول کا تعامل سلفیورس ترشہ کی پیدایش کی وجہ سے ترشئی ہوگا۔

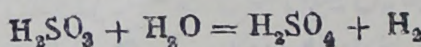
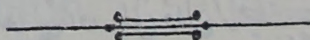
$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$$

(۵) پانی میں سلفرڈائی آکسائیڈ کی رو گزار کر سلفیورس ترشہ کا محلول تیار کرو۔ اور محلول کو تین حصّوں میں تقسیم کر کے ان سے مندرجۂ ذیل تجربے کرو۔
(ا) ایک حصّہ میں پوٹاسیم پرمینگنیٹ کا تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ ذیل کے تعامل سے پرمینگنیٹ کا رنگ کٹ جائیگا۔

$$2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O$$
$$= K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$$

(ب) دوسرے حصّہ میں پوٹاسیم آئیوڈیٹ کا تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ آئیوڈین آزاد ہو جائیگی۔

$$2KIO_3 + 5SO_2 + 4H_2O$$
$$= I_2 + 2KHSO_4 + 3H_2SO_4$$

(ج) تیسرے حصّہ میں دمیجٹا کے سُرخ ہلکائے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ سُرخ رنگ فوراً کٹ جائیگا۔
ان تینوں تعاملوں میں سلفیورس ترشہ دوسرے مرکبات کی تحویل کرتا ہے اور خود سلفیورک ترشہ میں تکسید ہو جاتا ہے۔
(۶) ایک اُستوانی میں پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ سے تر کیا ہوا کاغذ داخل کرو۔ کاغذ کا رنگ سبز ہو جائیگا۔
یہ بھی محوّلانہ عمل ہے۔
(۷) ایک خالی اُستوانی کو ہائیڈروجن سلفائیڈ سے بھرو اور سلفرڈائی آکسائیڈ سے بھری ہوئی اُستوانی کے ساتھ اس کا مُنہ جوڑ کر دونوں ڈھکنے نکال دو۔ دونوں گیسوں کے ملنے پر گندک ترسیب ہو جائیگی۔ تعامل کے لیے رطوبت کی موجودگی لازمی ہے۔

$$SO_2 + 2H_2S = 2H_2O + 3S.$$

(۸) ایک اُسطوانی میں کوئی رنگ دار پھول (گلاب) پانی سے تر کرکے داخل کرو۔ پھول کا رنگ بالتدریج کٹتا جائیگا۔ کلورین کے رنگ کٹ عمل کے برعکس یہ عمل محوّلانہ عمل ہے۔ مگر رطوبت کی موجودگی یہاں بھی لازمی ہے

$$H_2SO_3 + H_2O = H_2SO_4 + H_2$$

تشخیص:۔(۱) سلفر ڈائی آکسائیڈ بے رنگ ہے۔
(۲) اس کی بُو مخصوص اور گلوگیر ہے۔
(۳) پانی میں حل ہوکر سلفیورس ترشہ بناتی ہے۔
(۴) پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ سے ترکیا ہوا کاغذ اس کے اثر سے سبز ہوجاتا ہے۔
(۵) پانی سے ترکیے ہوئے پھول کا رنگ اس میں کٹ جاتا ہے۔

فصل (۲۳)

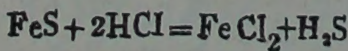
ہائیڈروجن سلفائیڈ — H_2S

ہائیڈروجن سلفائیڈ کی تیاری ——

سامان — وُلفی بوتل، قیف، کاگ، کانچ کی نلی، اُسطوانیاں، فیرس سلفائیڈ، ہائیڈروکلورک ترشہ۔

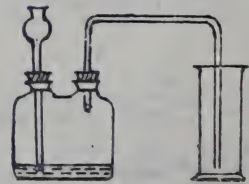
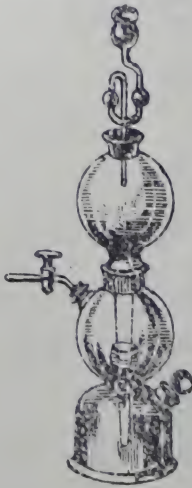
ہدایت — ہائیڈروجن سلفائیڈ زہریلی گیس ہے، اس لیے اسے دخان خانہ میں تیار کرنا چاہیے۔

تجربہ — شکل ۴۶ ۴۹ کے مطابق آلہ مرتب کرکے بیاض میں نقشہ کھینچو۔ وُلفی بوتل میں فیرس سلفائیڈ اور پانی ڈال کر قیف کے ذریعے مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ گراؤ۔ تعامل میں بالتدریج تیزی پیدا ہوتی جائیگی۔ خارج شدہ گیس کو اُسطوانیوں میں ہوا کے اوپر وار ہٹاؤ سے جمع کرو۔ اگر گیس کو خشک کرنا مطلوب ہو تو کیلسیم کلورائیڈ کی نلی میں سے گزارنا چاہیئے۔ مرتکز سلفیورک ترشہ اس گیس سے تعامل کرتا ہے، اس لیے اسے استعمال نہیں کیا جاسکتا۔ وُلفی بوتل میں حسبِ ذیل تعامل واقع ہوتا ہے۔

$$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$$

فیرس سلفائیڈ میں کچھ نہ کچھ آزاد لوہا موجود ہوتا ہے جو ترشہ سے تعامل کرکے

ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے۔ اس لیے اس طریقہ سے تیار کی ہوئی گیس خالص نہیں ہوتی خالص ہائیڈروجن سلفائیڈ اینٹیمنی سلفائیڈ اور مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ کے تعامل سے تیار کی جاتی ہے۔

$$Sb_2S_3 + 6HCl = 2SbCl_3 + 3H_2S$$

تجربہ خانہ کیمیا میں کیمیائی تشریح کے سلسلہ میں یہ گیس متعدد مرتبہ درکار ہوتی ہے، اس لیے اسے عام طور پر ایک خاص قسم کے آلہ میں (کپ کا آلہ شکل ۴۷) تیار رکھا جاتا ہے۔ ضرورت کے وقت اس آلہ کی ڈاٹ کھولنے پر گیس کی رو حاصل کی جاسکتی ہے۔ ڈاٹ بند کرنے پر آلہ کے اندر گیس کی مزید پیدائش خود بخود موقوف ہو جاتی ہے۔

شکل ۴۶۔ ہائیڈروجن سلفائیڈ کی تیاری

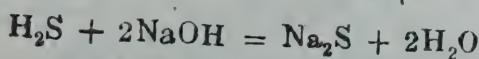
شکل ۴۷۔ کپ کا آلہ

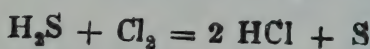
خواص:۔ (۱) گیس کو احتیاط سے سونگھو، اس کی بُو کس چیز کی بُو سے ملتی جُلتی ہے؟

(۲) گیس سے بھری ہوئی اُستوانی کے قریب شعلہ لاؤ۔ گیس جلیگی اور اُستوانی کی اندرونی سطح پر گندک کی تہ جم جائیگی۔

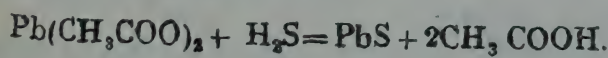
(۳) ایک اُستوانی کو پانی کے اندر اُلٹ کر رکھ دو۔ گیس کسی قدر پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ محلول میں لِٹمسی کاغذ ڈالو۔ کاغذ کا رنگ سُرخ ہو جائیگا۔

(۴) ایک دوسری اُستوانی کو کاوی سوڈے کے محلول میں اُلٹ کر رکھو۔ گیس جذب ہو جائیگی اور محلول میں ہائیڈروجن سلفائیڈ کا سوڈیم نمک پیدا ہوگا۔

$$H_2S + 2NaOH = Na_2S + 2H_2O$$

(۵) ایک استوانی میں کچھ کلورینی پانی ڈال کر ہلاؤ۔ گندک کی ترسیب ہوگی۔

$$H_2S + Cl_2 = 2\ HCl + S$$

اس تعامل میں کلورین کی تحویل سے ہائیڈروکلورک ترشہ بنتا ہے اور ہائیڈروجن سلفائیڈ کی تکسید سے گندک پیدا ہوتی ہے۔

(۶) لیڈ ایسیٹیٹ کے محلول سے تر کیا ہوا کاغذ گیس سے بھری ہوئی اُستوانی میں داخل کرو۔ کاغذ پر لیڈ سلفائیڈ کی سیاہ تہ چڑھ جائیگی۔

$$Pb(CH_3COO)_2 + H_2S = PbS + 2CH_3\ COOH.$$

(۷) ہائیڈروجن سلفائیڈ اور نمکوں کے تعامل سے دھاتی سلفائیڈز پیدا ہوتے ہیں جن میں سے اکثر پانی میں اور بعض ہلکائے ترشوں مثلاً ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں ناحل پذیر ہیں۔ ان ناحل پذیر سلفائیڈز کی پیدایش اور رنگت سے کیفی تشریح میں دھات کی شناخت میں مدد ملتی ہے۔ (ملاحظہ ہو

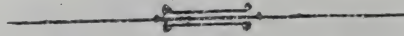
کیفی تشریح صفحہ ۱۳۵)

تشخیص :- (۱) ہائیڈروجن سلفائیڈ بے رنگ گیس ہے۔

(۲) اس کی بُو گندے انڈے کی بُو کے مانند ہے۔

(۳) بلند تپش پر احتراق پذیر ہے۔

(۴) تُرشئی ہے۔

(۵) لیڈ ایسیٹیٹ سے ترکیے ہوئے کاغذ کو سیاہ کردیتی ہے۔

فصل (۲۴)

ترشوں کی تیاری اور خاصیتیں

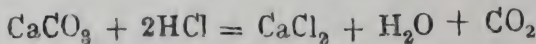
ہائیڈرو کلورک ترشہ —— HCl

صفحہ ۸۱ پر ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کی تیاری کا طریقہ بتایا گیا ہے۔ اس گیس کو پانی میں حل کرنے سے ہائیڈرو کلورک ترشہ حاصل ہوتا ہے۔ تجربہ خانہ کا مرتکز ہائیڈرو کلورک ترشہ آبی محلول ہے جس میں تقریباً ۳۸ فی صد ہائیڈرو کلورک ترشہ موجود ہوتا ہے۔ (کثافت ۱،۲۰)۔ اس میں پانی ملاکر ہلکا یا ہائیڈرو کلورک ترشہ تیار کیا جاتا ہے۔ خالص ہائیڈرو کلورک ترشہ بے رنگ ہے۔ مگر تجارتی ترشہ میں چونکہ فیرک کلورائیڈ کے شائبے موجود ہوتے ہیں اس لیے اس کا رنگ زردی مائل ہوتا ہے۔

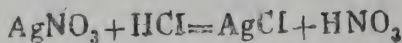
(۱) میگنیشیم، جست، لوہا، تانبا، سیسا، پارہ، قلعی اور ایلومینیم پر ہائیڈرو کلورک ترشہ کے عمل کا مشاہدہ کرو۔ بعض دھاتوں پر یہ ترشہ تیزی سے عمل کرتا ہے۔ اور بعض پر اس کا عمل سست ہے۔ اس عمل سے ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے جسے نلی کے منہ پر جلایا جاسکتا ہے اور اس کی جگہ دھات لے لیتی ہے جس سے ہائیڈرو کلورک ترشے کا نمک (کلورائیڈ) بنتا ہے۔

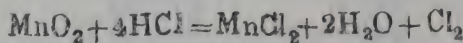
$$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2$$

(ب) کیلسیم کاربونیٹ پر ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے جسے صفحہ ۶۸ پر بتائی ہوئی خاصیتوں سے پہچانا جاتا ہے۔

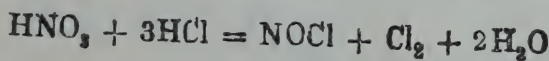
$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

اس عمل میں ہائیڈروکلورک ترشہ کیلسیم کاربونیٹ سے کاربانک ترشے H_2CO_3 کو ہٹا دیتا ہے۔

(ج) ہائیڈروکلورک ترشہ کے محلول میں سلور نائٹریٹ کا محلول ملانے پر سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔ یہ دوہری تحلیل کی مثال ہے۔

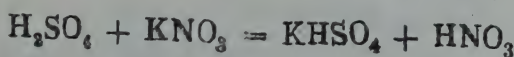
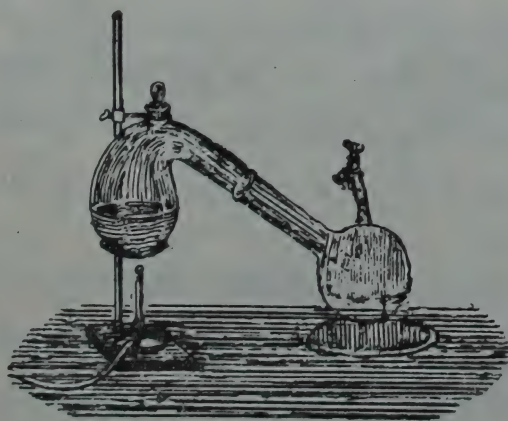
$$AgNO_3 + HCl = AgCl + HNO_3$$

(د) مینگنیز ڈائی آکسائیڈ پر مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے کلورین گیس خارج ہوتی ہے جو صفحہ ۸۰ پر بتائی ہوئی خاصیتوں سے پہچانی جاتی ہے۔ اس عمل میں ہائیڈروکلورک ترشہ کی تکسید ہوتی ہے۔ پوٹاسیم پر مینگنیٹ اور پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ سے بھی اسی قسم کا تکسیدی عمل ظاہر ہوتا ہے۔

$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

(ہ) مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ میں تھوڑا سا سیسا ڈالو۔ عمل بہت سست ہوتا ہے۔ اب ہائیڈروکلورک ترشہ میں ایک چوتھائی کے قریب مرتکز نائٹرک ترشہ ملا دو۔ عمل بہت تیزی سے ہونے لگتا ہے۔ سونا اور پلاٹینم پر ہائیڈروکلورک ترشہ کا عمل نہیں ہوتا

مگر ہائیڈرو کلورک اور نائٹرک ترشہ کا آمیزہ (۳:۱) ان دھاتوں کو بھی حل کر لیتا ہے۔ اس آمیزے کو ماء الملوک کہتے ہیں۔ اس کے طاقتور عمل کی وجہ کلورین ہے جو ان دونوں ترشوں کے باہمی عمل سے پیدا ہوتی ہے۔

$$HNO_3 + 3HCl = NOCl + Cl_2 + 2H_2O$$

نائٹرک ترشہ — HNO_3

تجربہ ۵۰: تجربہ خانہ میں نائٹرک تُرشہ پوٹاسیم نائٹریٹ (شورد) پر مرتکز سلفیورک ترشے کے عمل سے تیار کیا جاتا ہے۔

$$H_2SO_4 + KNO_3 = KHSO_4 + HNO_3$$

اس غرض کے لیے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اُسے شکل ۴۸ میں دکھایا گیا ہے۔

شکل ۴۸۔ نائٹرک ترشہ کی تیاری

قرنبیق میں قریباً ۲۵ گرام پوٹاسیم نائٹریٹ ڈال کر قیف کے ذریعہ اتنا مرتکز سلفیورک ترشہ ملاؤ کہ دونوں کی آمیزش سے لئی سی بن جائے۔ قرنبیق کو ہلانے کے بعد بنسنی شعلہ سے پہلے آہستہ آہستہ اور بعد میں اچھی طرح گرم کرو۔ گرم کرتے وقت بنسنی مشعل کو ہاتھ سے ہلاتے رہو تاکہ قرنبیق کا پیندا یکساں طور پر گرم ہوتا رہے۔ نائٹرک ترشہ کے بخارات کچھ تو قرنبیق کی گردن میں مکثف ہو جائینگے اور کچھ قابلہ میں پہنچ کر مائع حالت اختیار کرینگے۔ قابلہ کے اوپر ٹونٹی سے ٹھنڈا پانی گراتے رہنا چاہیئے یا اس پر ٹھنڈے پانی سے تر کیا ہوا تقطیری کاغذ رکھ دینا چاہیے۔ شروع شروع میں قابلہ میں ایک بے رنگ مائع جمع ہوتا ہے، مگر بعد میں اس کا رنگ زرد ہو جاتا ہے اور قرنبیق میں بھورے رنگ کے دخان نظر آتے ہیں۔ یہ نائٹروجن پر آکسائیڈ NO_2 کے دُخان ہیں جو نائٹرک ترشہ کی تحلیل سے پیدا ہوتے ہیں اور نائٹرک ترشہ میں جذب ہو کر اُسے زرد بنا دیتے ہیں۔ ترشہ میں خشک ہوا کی رو گزارنے پر رنگ زائل ہو جاتا ہے۔ حاصل شدہ ترشہ تقریباً ۹۰ فی صد خالص ہوتا ہے۔

(ا) میگنیشیم، جست، لوہا، تانبا، سیسا، پارہ، قلعی اور ایلومینیم دھات پر (ا) مرتکز اور (ب) ہلکائے نائٹرک ترشے کا عمل مشاہدہ کرو اور خارج شدہ گیسوں کی شناخت کی کوشش کرو۔ جب کسی دھات اور نائٹرک ترشے کے درمیان تعامل ہوتا ہے تو دھات ترشہ سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر اس کی جگہ خود لے لیتی ہے اور دھات کا نائٹریٹ پیدا ہوتا ہے۔ لیکن آزاد ہائیڈروجن فوراً زائد ترشہ پر عمل کرکے اس کی تحویل کر دیتی ہے جس سے بالترتیب نائٹروجن پر آکسائیڈ، نائٹرک آکسائیڈ، نائٹرس آکسائیڈ نائٹروجن اور امونیا پیدا ہوتے ہیں۔ ان گیسوں کی پیدائش نائٹرک ترشہ کی تحویل کے درجہ پر موقوف ہے جس کا انحصار تجربی حالات یعنی دھات کی نوعیت، ترشے کے ارتکاز اور تپش پر ہے۔ مثلاً تانبے پر مرتکز نائٹرک ترشے کے عمل سے زیادہ تر نائٹروجن پر آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ اگر ترشہ مرتکز

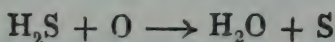
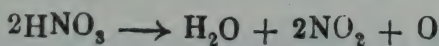
نہ ہو تو نائٹروجن پر آکسائیڈ کے ساتھ نائٹرک آکسائیڈ بھی خارج ہوگی۔ جست پر ہلکائے ترشہ کے عمل سے نائٹرس آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ زیادہ ہلکایا ترشہ لیا جائے اور تپش کو پست رکھا جائے تو امونیا پیدا ہوتی ہے جو نائٹرک ترشہ کے ساتھ مل کر امونیم نائٹریٹ بناتی ہے۔

نائٹرک ترشہ سونے اور پلاٹینم کے سوا باقی تمام معروف دھاتوں پر عمل کرتا ہے۔

(ب) ہائیڈروجن سلفائیڈ کے آبی محلول میں مرتکز نائٹرک ترشہ ڈالو۔ گندک آزاد ہو جائیگی۔ اسی طرح پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کے محلول میں نائٹرک ترشہ ڈالنے پر آیوڈین آزاد ہوگی۔ نائٹرک ترشہ کی تحلیل سے آکسیجن پیدا ہوتی ہے جو دوسری اشیا کی تکسید کرتی ہے، اس وجہ سے نائٹرک ترشہ ایک طاقتور تکسیدی عامل ہے۔

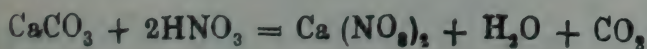
$$2HNO_3 \longrightarrow H_2O + 2NO_2 + O$$

$$H_2S + O \longrightarrow H_2O + S$$

$$2HI + O \longrightarrow H_2O + I_2$$

(ج) پسے ہوئے لکڑی کے کوئلہ کو لوہے کی طشتری پر رکھ کر گرم کرو اور گرم کوئلہ پر طاقتور نائٹرک ترشہ کے چند قطرے گراؤ۔ نائٹروجن پر آکسائیڈ کے دخان پیدا ہونگے اور کوئلہ جل اُٹھیگا۔

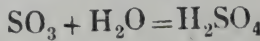
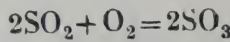
کپڑے اور کاغذ کے ٹکڑوں پر طاقتور نائٹرک ترشے کا عمل دیکھو۔ بلند تپش پر طاقتور نائٹرک ترشہ کے عمل سے تقریباً تمام نامیاتی اشیا تکسید ہو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

(د) کیلسیم کاربونیٹ پر نائٹرک ترشے کے عمل سے کیلسیم نائٹریٹ، پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ حاصل ہوتی ہے۔

$$CaCO_3 + 2HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2O + CO_2$$

سلفیورک ترشہ H_2SO_4

تجربہ ۵۱:۔ سخت شیشہ کی ایک جوفے دار نلی میں پلاٹینم دار اسبسطوس کو اچھی طرح گرم کرنے کے بعد اس پر سے سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کی رو گزارو۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن گیس کو علی الترتیب تجربہ ۵۵ اور ۱۰۰ میں بتائے ہوئے قاعدے سے تیار کرو اور دونوں گیسوں کو گرم پلاٹینم دار اسبسطوس پر گزارنے سے پہلے مرتکز سلفیورک ترشے میں سے گزار کر خشک کر لو۔ جوفے دار نلی میں سے سلفر ٹرائی آکسائیڈ کے دخان خارج ہونگے جو پانی میں حل ہو کر سلفیورک ترشہ بنا دینگے

$$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$$

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

پلاٹینم دار اسبسطوس تیار کرنے کے لیے اسبسطوس کو پلاٹینم کلورائیڈ کے محلول میں تر کرنے کے بعد جلایا جاتا ہے۔

خالص سلفیورک ترشہ بے رنگ مایع ہے جس کی کثافت پانی سے تقریباً دوگنی ہے (۱۸۴ء۱)۔ طاقتور ترشہ اور پانی کے ملنے سے بہت ہی حرارت پیدا ہوتی ہے۔

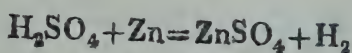
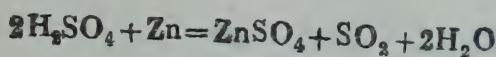
ہلکا یا سلفیورک ترشہ تیار کرنے کے لیے پانی کو طاقتور ترشہ میں نہیں ملانا چاہیے بلکہ ترشے کو پانی میں ملانا چاہیے۔

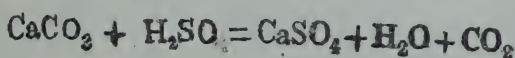
طاقتور سلفیورک ترشہ ہوا سے جلد رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ اس لیے اسے ہوا اور گیسوں کے خشک کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(۱) میگنیشیم، جست، لوہا، تانبا، سیسا، پارہ، قلعی اور ایلومینیم پر (ا) مرتکز اور (ب) ہلکائے ترشے کا عمل دیکھو اگر ضرورت ہو تو گرم کرو۔ اور خارج شدہ گیسوں کی شناخت کرو۔

مرتکز سلفیورک ترشہ جب کسی دھات پر عمل کرتا ہے تو اس تعامل سے سلفر ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے ہلکائے ترشہ کے عمل سے ہمیشہ ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

$$2H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$

$$H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$$

(ب) کیلسیم کاربونیٹ پر اس ترشہ کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔

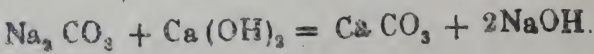
$$CaCO_3 + H_2SO_4 = CaSO_4 + H_2O + CO_2$$

(ج) چینی کی پیالی میں کچھ شکر ڈال کر اس میں تھوڑا سا طاقتور سلفیورک ترشہ ملاؤ اور ذرا سا گرم کرو۔ شکر کجلا جائیگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ شکر میں ہائیڈروجن اور آکسیجن اُسی تناسب میں موجود ہوتے ہیں جس تناسب میں وہ پانی میں پائے جاتے ہیں۔ سلفیورک ترشہ ان اجزا کو اخذ کرلیتا ہے اور صرف سیاہ کاربن باقی رہ جاتی ہے۔ کاغذ اور کپڑے پر بھی اسی قسم کا عمل ہوتا ہے۔

فصل (۲۵)

اساسوں کی تیاری اور خاصیتیں

سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (کاوی سوڈا) NaOH

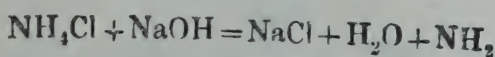
تجربہ ۵۲۔ ایک سو مکعب سمر پانی میں تقریباً دس گرام سوڈا (سوڈیم کاربونیٹ) حل کرو اور تقریباً ۲۰ گرام بجھا ہوا چونا ملاکر محلول کو جوش دو اور سلاخ سے ہلاتے رہو سوڈیم کاربونیٹ اور کیلسیم ہائیڈر آکسائیڈ کی دوہری تحلیل سے سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ اور کیلسیم کاربونیٹ پیدا ہوگا۔

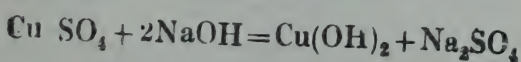
$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + 2NaOH.$$

جب کیلسیم کاربونیٹ تہ نشین ہو جائے تو اوپر کے محلول میں سے تھوڑی سی مقدار نکال لو اس میں ہلکا یا ہائیڈرو کلورک ترشہ ملاؤ۔ اگر جوش پیدا ہو تو اس کے یہ معنی ہونگے کہ محلول میں ابھی سوڈیم کاربونیٹ باقی ہے۔ محلول کو گرم کرتے رہو یہاں تک کہ سوڈیم کاربونیٹ سب کا سب سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ میں تبدیل ہو جائے۔ محلول کو نتھار کر لوہے کے برتن میں خشکی کی حد تک تبخیر کر لو۔

سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ سفید ٹھوس ہے جو ہوا سے رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کرتا ہے۔ حیوانی جلد کو کاٹتا ہے اس لیے اسے کاوی سوڈا (کاسٹک سوڈا) کہتے ہیں۔ سرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے،

گلابی میتھل آرنج کو زرد بنا دیتا ہے اور بے رنگ فنالف تھیالین کو سُرخ کر دیتا ہے - پانی میں بہت حل پذیر ہے اور اس کے حل ہونے پر بہت سی حرارت خارج ہوتی ہے -

(ا) کاوی سوڈے کے محلول میں امونیم کلورائیڈ ملا کر گرم کرو - امونیا گیس خارج ہوتی ہے جو اپنی مخصوص بو سے پہچانی جاتی ہے -

$$NH_4Cl + NaOH = NaCl + H_2O + NH_2$$

(ب) کاپر سلفیٹ کے محلول میں کاوی سوڈے کا محلول ملاؤ - کاپر ہائیڈر آکسائیڈ کا نیلا رسوب حاصل ہوگا

$$Cu\ SO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$

عام طور پر دھاتوں کے نمکوں کے محلولوں میں کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز کی ترسیب ہو جاتی ہے - یہ اساسوں کی تیاری کا ایک قاعدہ ہے -

پوٹاسیم ہائیڈر آکسائیڈ (کاوی پوٹاش) KOH

تجربہ ۵۴ :- کاوی سوڈے کی تیاری میں جو طریقہ استعمال کر چکے ہو اسی طریقہ سے کاوی پوٹاش تیار کرو - البتہ سوڈیم کاربونیٹ کی بجائے پوٹاسیم کاربونیٹ کا محلول استعمال کرو -

کاوی پوٹاش کاوی سوڈے کی طرح ہوا سے رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کر لیتا ہے - حیوانی جلد کو کاٹتا ہے -

کاوی سوڈے کی طرح یہ بھی پانی میں بہت حل پذیر ہے اور اس کے حل ہونے پر بہت سی حرارت خارج ہوتی ہے -

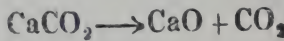
کاوی سوڈے کے محلول سے جو تجربے کر چکے ہو وہی تجربے

کاوی پوٹاش کا محلول لے کر دہراؤ اور مشاہدات قلمبند کرو۔

کیلسیم ہائیڈر آکسائیڈ (بجھا ہوا چونہ) $Ca(OH)_2$

تجربہ ۵۴:- خالص کیلسیم کاربونیٹ کو خوب باریک پیسو اور وزن شدہ کٹھالی میں تقریباً ایک گرام ڈال کر کٹھالی کا صحیح وزن معلوم کرو - اس کے بعد کٹھالی کو نصف گھنٹہ تک دھونکنی کے شعلہ سے گرم کرو اور خشکالہ میں ٹھنڈا کرنے کے بعد وزن معلوم کرو۔

دو تین مرتبہ دس دس منٹ تک گرم کرنے کے بعد کٹھالی کا وزن معلوم کرو یہاں تک کہ اس کا وزن مستقل ہو جائے - ان مشاہدات سے کیلسیم کاربونیٹ کا فی صد نقصانِ وزن محسوب کرو۔ گرم کرنے پر کیلسیم کاربونیٹ چونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تحلیل ہو جاتا ہے -

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

چونے کی چند ڈلیاں لے کر ان پر تھوڑا سا پانی گراؤ - حرارت پیدا ہوگی اور ڈلیاں ٹوٹ کر سفوف بن جائینگی - یہ سفوف کیلسیم ہائیڈر آکسائیڈ (بجھا ہوا چونہ) ہے - بجھے ہوئے چونے میں پانی ملاکر تھوڑی دیر ہلاؤ اور محلول کو نتھار کر یا تقطیر کر کے چونے سے علحدہ کرلو - یہ کیلسیم ہائیڈر آکسائیڈ کا محلول ہے جسے عام طور پر چونے کا پانی کہتے ہیں - اس محلول کی خاصیتوں کا کاوی سوڈے اور کاوی پوٹاش کی خاصیتوں سے مقابلہ کرو -

امونیا کے آبی محلول کی تیاری اور خاصیتوں کے لیے صفحہ ۸۸ ملاحظہ ہو -

فصل (۲۶)

نمکوں کی تیاری اور ان پر حرارت کا اثر

نمک مندرجۂ ذیل طریقوں سے تیار کیے جا سکتے ہیں :-

(۱) عناصر کے راست اتحاد سے

(۲) ترشے اور اساس کی تعدیل سے

(۳) ترشے میں دھات حل کرنے سے

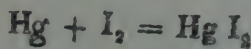
(۴) ترشے میں دھات کا آکسائیڈ یا ہائیڈر اکسائیڈ حل کرنے سے

(۵) ترشے میں دھات کا کاربونیٹ حل کرنے سے

(۶) دو حل پذیر نمکوں کی دوئیلی تحلیل سے

آخری طریقہ سے ناحل پذیر نمک حاصل ہوتا ہے۔

پارے اور آیوڈین سے مرکیورک آیوڈائیڈ کی تیاری

$$Hg + I_2 = Hg\,I_2$$

تجربہ ۵۵: مندرجۂ بالا مساوات سے محسوب کرو کہ دو گرام پارے کے ساتھ کس قدر آیوڈین ترکیب کھاتی ہے۔ اس مقدار میں آیوڈین لے کر

دو گرام پارے کے ساتھ ہاون میں ڈالو اور ذرا سا الکوہل ڈال کر دستہ سے دونوں کو خوب ملاؤ۔ الکوہل کے اُڑ جانے کے بعد مرکیورک آئیوڈائیڈ کا سُرخ سفوف رہ جائیگا۔

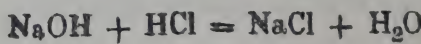
سفوف کو امتحانی نلی میں آہستہ آہستہ گرم کرو۔ سفوف کی تصعید سے نلی کے سرد حصّوں پر زرد رنگ کی قلمیں بنیں گی جو بہت جلد سُرخ رنگ اختیار کرینگی۔ سفوف گرم کرنے پر زرد ہو جائیگا مگر ٹھنڈا ہونے پر پھر سُرخ ہو جائیگا۔ زرد سفوف کو اگر شیشے کی سلاخ سے یا کسی اور چیز سے مل دیا جائے تو وہ بہت جلد سُرخ ہو جاتا ہے۔ مرکیورک آئیوڈائیڈ دو مختلف قلمی شکلوں میں پایا جاتا ہے جن میں سے ایک کا رنگ سُرخ ہے اور دوسری کا زرد۔

ایک مرتبہ پھر پارے اور آئیوڈین کو ہاون میں ڈال کر دستہ سے خوب ملاؤ مگر اس مرتبہ آئیوڈین کی مقدار اس سے نصف لو جتنی کہ پہلی مرتبہ لی گئی تھی۔ اب مرکیورس آئیوڈائیڈ کا سبز سفوف حاصل ہوگا۔

$$2\,Hg + I_2 = Hg_2\,I_2$$

اس پر حرارت کا اثر دیکھو۔ اور جو تغیرات نظر آئیں ان کی وجہ بیان کرو۔
ہدایت ۔ لوہے اور گندک کے راست اتحاد سے آئرن سلفائیڈ تیار کیا جاتا ہے۔ (صفحہ ۳۲)۔

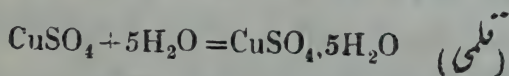
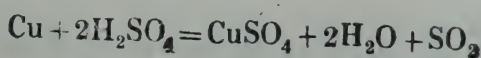
سوڈیم کلورائیڈ کی تیاری تعدیل کے طریقے سے

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

تجربہ ۵۶۔ مساوات سے سوڈیم ہائیڈرا کسائیڈ اور ہائیڈرو کلورک ترشہ کی متعادل مقداریں محسوب کرو اور دونوں کو تقریباً اسی تناسب میں

لے کر پانی میں الگ الگ حل کرو۔ اس کے بعد سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے محلول میں ہائیڈروکلورک ترشہ کا محلول تھوڑا تھوڑا کر کے ملاد و اور آمیزے کو چینی کی پیالی میں گرم کرو یہاں تک کہ محلول تقریباً خشک ہو جائے۔ ٹھنڈا ہونے پر سوڈیم کلورائیڈ کی قلمیں حاصل ہونگی۔ قلموں کو خشک کرنے کے بعد خشک امتحانی نلی میں گرم کرو۔ قلمیں چٹختی ہیں

تانبے اور سلفیورک ترشے سے کاپر سلفیٹ (نیلا تھوتھا) کی تیاری

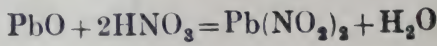
$$Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O + SO_2$$

$$CuSO_4 + 5H_2O = CuSO_4.5H_2O$$ (قلمی)

تجربہ ۵۷:۔ مندرجۂ بالا مساواتوں سے محسوب کرو کہ دس گرام قلمی نیلا تھوتھا تیار کرنے کے لیے تانبے اور سلفیورک ترشہ کی کس قدر مقداریں درکار ہونگی۔ ترشہ کی کچھ زیادہ مقدار لے کر دونوں کو چینی کی پیالی میں گرم کرو۔ کیونکہ اس تعامل میں سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس خارج ہوتی ہے اس لیے دخان خانہ استعمال کرنا چاہیئے۔ جب تانبا پوری طرح حل ہو کر کاپر سلفیٹ میں تبدیل ہو جائے تو سلفیورک ترشہ کو نتھار کر الگ کر لو اور ثفل کو تھوڑے سے جوش کھاتے ہوئے پانی میں حل کر کے تقطیر کر لو۔ مقطر سے قلماؤ کے قاعدہ کے مطابق جس کا ذکر اس سے قبل کیا جا چکا ہے (صفحہ ۴۳) نیلے تھوتھے کی قلمیں حاصل کرو۔

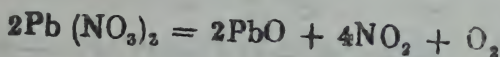
قلموں کو صاف اور خشک امتحانی نلی میں آہستہ آہستہ گرم کرو۔ نلی کے اوپر کے ٹھنڈے حصے میں پانی کے قطرے جم جائینگے اور نیلی قلمیں

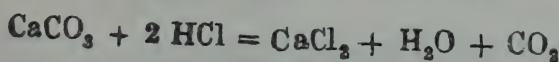
ٹوٹ کر سفید سفوف میں تبدیل ہو جائینگی۔ نلی کو ٹھنڈا کرنے کے بعد سفوف پر پانی کے چند قطرے گراؤ۔ سفوف کا رنگ نیلا ہو جائیگا۔

لیڈ مانا کسائیڈ (مُردار سنگ) اور نائٹرک تُرشے سے لیڈ نائٹریٹ کی تیاری

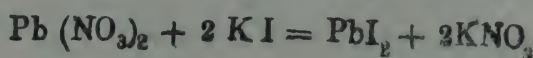
$$PbO + 2HNO_3 = Pb(NO_3)_2 + H_2O$$

تجربہ ۵۸:۔ مساوات سے محسوب کرو کہ دس گرام لیڈ نائٹریٹ کی تیاری کے لیے لیڈ مانا کسائیڈ اور نائٹرک ترشہ کی کتنی مقداریں درکار ہونگی۔ مرتکز ترشہ کی مقدار مطلوبہ لے کر اس میں تقریباً چار گنا پانی ملاؤ۔ ہلکائے ترشے کو چینی کی پیالی میں نقطۂ جوش تک گرم کرو۔ اور اس میں لیڈ مانا کسائیڈ تھوڑی تھوڑی مقدار میں ملاتے جاؤ یہاں تک کہ کچھ آکسائیڈ حل ہونے سے بچ رہے۔ محلول کی تقطیر کرو اور مقطر کی تبخیر کرو یہاں تک کہ محلول کے کنارے پر قلمیں بننی شروع ہو جائیں۔ ٹھنڈا ہونے پر لیڈ نائٹریٹ کی قلمیں علٰحدہ ہو جائینگی۔ قلموں کو خشک کرنے کے بعد جمع کر لو۔

لیڈ نائٹریٹ کی قلموں کو سخت شیشہ کی امتحانی نلی میں آہستہ آہستہ گرم کرو۔ قلموں کے ٹوٹنے سے دھماکے سے پیدا ہوں گے۔ جب قلموں کا چٹخنا بند ہو جائے تو نلی کو زیادہ گرم کرو۔ پہلے قلمیں پگھل جائینگی اور اس کے بعد نائٹروجن پر آکسائیڈ کے سرخ دُخان خارج ہوں گے۔ نلی کے منہ کے قریب سلگتی ہوئی کھپچی لانے پر کھپچی جل اُٹھتی ہے جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ کے ساتھ آکسیجن بھی خارج ہوتی ہے۔ نلی کو گرم کرتے جاؤ یہاں تک کہ گیسوں کا خارج ہونا موقوف ہو جائے۔ نلی میں زرد رنگ کا ثُفل (مُردار سنگ) باقی رہ جائے گا۔

$$2Pb(NO_3)_2 = 2PbO + 4NO_2 + O_2$$

کیلسیم کاربونیٹ اور ہائیڈروکلورک ترشے سے کیلسیم کلورائیڈ کی تیاری

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

تجربہ ۵۹: مساوات سے محسوب کرو کہ ۱۵ گرام کیلسیم کلورائیڈ تیار کرنے کے لیے کس قدر ہائیڈروکلورک ترشہ درکار ہوگا۔ ترشہ کی یہ مقدار لے کر اُسے پانی سے ہلکاؤ اور کیلسیم کاربونیٹ تھوڑی تھوڑی مقدار میں ملاتے جاؤ یہاں تک کہ اس کا حل ہونا موقوف ہوجائے۔ محلول کو تقطیر کرو اور مقطر کی تبخیر سے آبیدہ کیلسیم کلورائیڈ کی قلمیں حاصل کرو۔ $(CaCl_2, 6H_2O)$ چھ آبیدہ کیلسیم کلورائیڈ کو گرم کرنے پر قلماؤ کا کچھ پانی نکل جاتا ہے اور دو آبیدہ کیلسیم کلورائیڈ $CaCl_2, 2H_2O$ بنتا ہے۔ زور سے گرم کرنے پر باقی ماندہ قلماؤ کا پانی بھی خارج ہوجاتا ہے اور نابیدہ کیلسیم کلورائیڈ باقی رہ جاتا ہے۔

لیڈ نائٹریٹ اور پوٹاسیم آئیوڈائیڈ سے لیڈ آئیوڈائیڈ کی تیاری

$$Pb(NO_3)_2 + 2KI = PbI_2 + 2KNO_3$$

تجربہ ۶۰: مساوات سے محسوب کرو کہ دس گرام لیڈ آئیوڈائیڈ کی

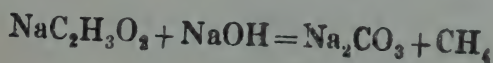
تیاری کے لیے لیڈ نائٹریٹ اور پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کی کتنی کتنی مقداریں درکار ہونگی۔ دونوں نمکوں کو تقریباً ان مقداروں میں لے کر پانی میں الگ الگ حل کرو۔ دونوں محلولوں کے ملانے پر لیڈ آئیوڈائیڈ کا زرد رسوب پیدا ہوگا۔ محلول کو تقطیر کر لو اور رسوب کو کئی مرتبہ کشیدی پانی سے دھوکر بھاپی تنور میں خشک کر لو۔

فصل (۲۷)

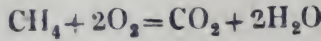
چند نامیاتی مرکبات کی تیاری اور خاصیتیں

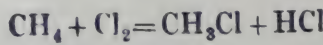
میتھین (دلدلی گیس) CH_4

تجربہ ۶۱:۔ چار حصے سوڈا لائم (کاوی سوڈا اور چونے کا آمیزہ) میں ایک حصہ نابیدہ سوڈیم ایسیٹیٹ خوب ملا کر آمیزے کو سخت شیشے کی امتحانی نلی یا صراحی میں ڈالو اور اس میں ڈاٹ اور نکاس نلی لگا کر اچھی طرح گرم کرو۔ جب آلے کے اندر کی ہوا خارج ہو جائے تو گیس کو پانی پر استوانیوں میں جمع کرو۔

$$NaC_2H_3O_2 + NaOH = Na_2CO_3 + CH_4$$

میتھین بے رنگ گیس ہے۔ اس کی بُو نہیں ہوتی۔ پانی میں ناحل پذیر ہے۔

گیس کی استوانی کا ڈھکنا اٹھا کر جلتی ہوئی دیا سلائی قریب لاؤ۔ گیس جل اٹھتی ہے اور اس کا شعلہ غیر منور ہوتا ہے بشرطیکہ وہ خالص ہو۔ جلنے کے بعد استوانی میں چونے کا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ پانی دُودھیا ہو جائیگا۔ میتھین کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی پیدا ہوتا ہے۔

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$$

میتھین گیس کی استوانی پر کلورین سے بھری ہوئی گیس کی استوانی کو الٹ کر دونوں کے ڈھکنے نکال دو۔ دس منٹ کے بعد استوانیوں کو الگ کر کے گیس کو جلاؤ۔ شعلہ کا کنارہ سبز ہوگا۔ میتھین پر کلورین کے عمل سے ہائیڈروکلورک ترشہ اور میتھل کلورائیڈ بنتے ہیں۔ جن میں سے آخرالذکر جلنے پر سبز رنگ کا شعلہ پیدا کرتا ہے۔

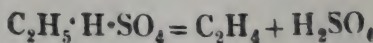
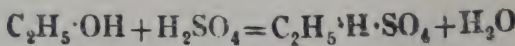
$$CH_4 + Cl_2 = CH_3Cl + HCl$$

اس تعامل میں کلورین میتھین میں سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر اس کی جگہ خود لے لیتی ہے۔

ایتھیلین C_2H_4

تجربہ ۶۲:- چار حصے مرتکز سلفیورک ترشہ میں ایک حصہ ایتھل الکوہل ملا کر آمیزے کو ایک کشادہ صراحی میں جس میں نکاس نلی لگی ہو ڈالو۔ اور صراحی کو بالوجنتر پر گرم کرو۔ صراحی میں شیشے کے منکے یا صاف ریت ڈال دینے سے جھاگ پیدا نہیں ہونے پاتی۔ خارج شدہ گیس کو دھون بوتل میں کاوی سوڈے کے محلول میں سے گزار کر پانی پر استوانیوں میں جمع کر لو۔

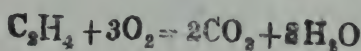
سلفیورک ترشہ اور الکوہل کے تعامل سے پہلے ایتھل ہائیڈروجن سلفیٹ اور پانی بنتا ہے۔ اس کے بعد ایتھل ہائیڈروجن سلفیٹ تحلیل ہو کر ایتھیلین اور سلفیورک ترشہ بناتا ہے۔

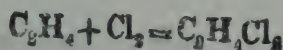
$$C_2H_5 \cdot OH + H_2SO_4 = C_2H_5 \cdot H \cdot SO_4 + H_2O$$

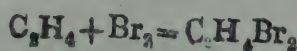
$$C_2H_5 \cdot H \cdot SO_4 = C_2H_4 + H_2SO_4$$

اس دوران میں سلفیورک ترشے کی تحویل سے تھوڑی سی سلفر ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے۔ جو بعد ازاں کاوی سوڈے کے محلول میں جذب ہو جاتی ہے۔

ایتھیلین بے رنگ گیس ہے۔ اس کی بو میٹھی ہے۔ پانی میں کم حل ہوتی ہے۔

گیس کو جلا کر دیکھو۔ شعلہ منور ہوگا۔ جلنے کے بعد اُستوانی میں چونے کا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ پانی دودھیا ہو جائیگا۔

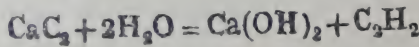
$$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$$

ایتھیلین گیس کی اُستوانی پر کلورین سے بھری ہوئی اُستوانی کو اُلٹا کر رکھ دو تھوڑی دیر میں ایک تیل نما مائع کے قطرے نظر آئینگے۔ یہ ایتھیلین ڈائی کلورائیڈ ہے جو ایتھیلین اور کلورین کے ملاپ سے پیدا ہوتا ہے۔

$$C_2H_4 + Cl_2 = C_2H_4Cl_2$$

گیس کی اُستوانی میں تھوڑا سا برومینی پانی ڈال کر ہلاؤ۔ برومین کا رنگ زائل ہو جائیگا اور ایتھیلین برومائیڈ (تیل نما مائع) پیدا ہوگا۔

$$C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2$$

میتھین پر جب کلورین عمل کرتی ہے تو وہ ہائیڈروجن کو اس کی جگہ سے ہٹا دیتی ہے اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔ لیکن ایتھیلین کی صورت میں کلورین یا برومین ہائیڈروجن کو ہٹائے بغیر ایتھیلین میں داخل ہو جاتی ہے۔ میتھین سیر شدہ، ہائیڈروکاربن ہے اور ایتھیلین ونا سیر شدہ۔

ایسیٹلین C_2H_2

تجربہ ۶۳:۔ ایک صاف اور خشک صراحی لے کر اس میں نکاس نلی اور ڈاٹ دار قیف لگاؤ۔ اور صراحی میں کیلسیم کاربائیڈ کی ڈلیاں ڈال کر ان پر قیف کے ذریعہ قطرہ قطرہ پانی گراؤ۔ کیلسیم کاربائیڈ اور پانی کے مندرجۂ ذیل تعامل سے ایسیٹلین خارج ہوگی۔

$$CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

گیس کو پانی پر اُستوانیوں میں جمع کیا جا سکتا ہے۔ چونکہ ایسیٹلین زہریلی گیس ہے اور اس کی بُو ناگوار ہے اس لیے اُسے دُخان خانہ میں تیار کرنا چاہیے۔ نیز آلہ کو شعلہ سے دور رکھنا چاہیے یہ بے رنگ گیس ہے۔ اس کی ناگوار بُو کا باعث لوث ہوتے ہیں۔ خالص حالت میں اس کی بو زیادہ ناگوار نہیں ہوتی۔ ہوا میں جلتی ہے اور اس کا شعلہ ایتھیلین سے زیادہ منوّر ہوتا ہے۔ پانی میں کسی قدر حل پذیر ہے۔

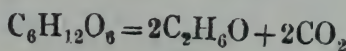
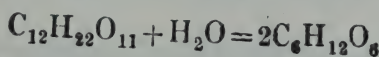
گیس کی استوانی میں تھوڑا سا برومینی پانی ڈال کر ہلاؤ۔ برومین کا رنگ زائل ہو جائیگا کیوپرس کلورائیڈ کے مرتکز محلول میں امونیا ملاؤ یہاں تک کہ رسوب بن کر پھر حل ہو جائے۔ اس محلول میں سے ایسیٹلین کی رَو گزارو۔ بھورے سُرخ رنگ کا رسوب حاصل ہوگا۔ یہ تانبے اور کاربن کا مرکّب ہے جسے کاپر ایسیٹلائیڈ (Cu_2C_2) کہتے ہیں۔ تقطیر کرنے کے بعد رسوب کو تقطیری کاغذ پر چھوڑ دو یہاں تک کہ وہ خشک ہو جائے۔ خشک رسوب کی تھوڑی سی مقدار کو تار کی جالی پر رکھ کر گرم کرو۔ خفیف سا دھماکہ پیدا ہوگا۔ یہ تعامل ایسیٹلین گیس کی شناخت کے لیے بہت موزوں ہے۔

ایتھل الکوہل

تجربہ ۶۴:۔ دو سو پچاس مکعب سمر پانی میں تقریباً بیس گرام گنّے کی شکر

حل کرو اور محلول کو پانچ سو مکعب سمر گنجائش کی صراحی میں ڈال کر اس میں بوزہ گروں کے خمیر کے تقریباً ۵ اگرام ملاؤ۔ کچھ دیر پڑا رہنے کے بعد محلول میں جھاگ پیدا ہو جائیگی اور چند گھنٹوں کے بعد گیس کے اخراج کی وجہ سے محلول جوش کھاتا نظر آئیگا۔ صراحی میں کاگ اور نکاس نلی لگا کر گیس کو چونے کے پانی میں سے گزارو۔ پانی دودھیا ہو جائیگا۔ اس عمل میں جسے 'تخمیر' کہتے ہیں گنے کی شکر خمیر کے اثر سے پہلے ایک اور قسم کی شکر (انگوری شکر) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اور یہ شکر پھر تحلیل ہو کر الکوہل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتی ہے۔

$$C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O=2C_6H_{12}O_6$$

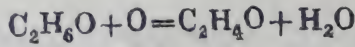
$$C_6H_{12}O_6=2C_2H_6O+2CO_2$$

صراحی کو چوبیس گھنٹہ تک کھلا پڑا رہنے دو۔ دوسرے روز تقطیر سے خمیر کو جدا کر لو اور محلول کا کشید کرو یہاں تک کہ قابلہ میں پچاس مکعب سمر کے قریب مائع جمع ہو جائے یہ الکوہل اور پانی کا آمیزہ ہے جسے 'اسپرٹ' کہتے ہیں۔ کشیدہ کو انبجھے چونے کے ساتھ ملا کر اس کی دوبارہ کشید کرو۔ اس مرتبہ جو کشیدہ حاصل ہوگا اس میں الکوہل کا تناسب زیادہ ہوگا۔ پانی انبجھے چونے CaO کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔

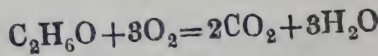
(ا) حاصل شدہ الکوہل میں سفید نابیدہ کاپر سلفیٹ ملاؤ۔ نابیدہ کاپر سلفیٹ کا رنگ نیلا ہو جائیگا۔ جس سے یہ ظاہر ہوگا کہ الکوہل میں ابھی پانی موجود ہے۔

(ب) الکوہل کی تھوڑی سی مقدار میں تھوڑی سی آئیوڈین حل کرو۔ اس کے بعد کاوی پوٹاشس کا محلول ملاؤ یہاں تک کہ آئیوڈین کا رنگ زائل ہو جائے۔ محلول کو آہستہ سے گرم کرنے پر زرد رسوب حاصل ہوگا اور آئیوڈوفارم کی بو محسوس ہوگی۔

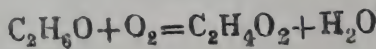
(ج) پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ کے محلول میں تھوڑا سا سلفیورک ترشہ

ملا کر الکوہل ملاؤ اور آمیزے کو ذرا سا گرم کرو۔ محلول کا رنگ سُرخ سے سبز ہو جائیگا۔ اس تعامل میں الکوہل کی تکسید ہو جاتی ہے جس سے ایسیٹ ایلڈیہائیڈ بنتا ہے اور ڈائی کرومیٹ کی تحویل ہو جاتی ہے۔

$$C_2H_6O + O = C_2H_4O + H_2O$$

خالص ایتھل الکوہل بے رنگ اور طیران پذیر مائع ہے (نقطۂ جوش ۷۸°م) جس کی بُو خوشگوار ہوتی ہے۔ پانی سے ہلکا ہے اور اس کے ساتھ ہر تناسب میں مخلوط ہو جاتا ہے۔ (۵°م پر کثافت ۰٫۷۹۳) ایتھل الکوہل اشتعال پذیر ہے اور اس کے جلنے سے بہت سی حرارت خارج ہوتی ہے۔ اس کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بنتا ہے۔

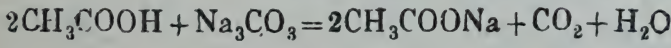
$$C_2H_6O + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$$

ایسیٹک ترشہ $C_2H_4O_2$

تجربہ ۶۵:۔ باسی سینڈھی (یا بوزہ) کا ذائقہ ترش ہوتا ہے۔ اگر اس میں نیلا لتمسی کاغذ ڈال دیا جائے تو کاغذ کا رنگ سُرخ ہو جائیگا۔ اس ترشئی عمل کا باعث ایسیٹک ترشہ ہے جو ان مائعات میں ہوا کی آکسیجن کے ذریعہ الکوہل کی تکسید سے پیدا ہو جاتا ہے۔

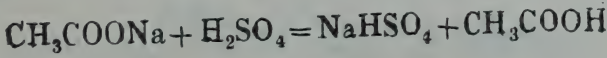
$$C_2H_6O + O_2 = C_2H_4O_2 + H_2O$$

تجارتی سرکہ میں ۶ سے ۱۰ فی صد تک ایسیٹک ترشہ اور خفیف مقداروں میں چند دیگر اشیاء لوث کے طور پر موجود ہوتی ہیں۔

سرکہ سوڈیم کاربونیٹ پر تیزی سے عمل کرتا ہے اور اس تعامل سے

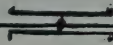
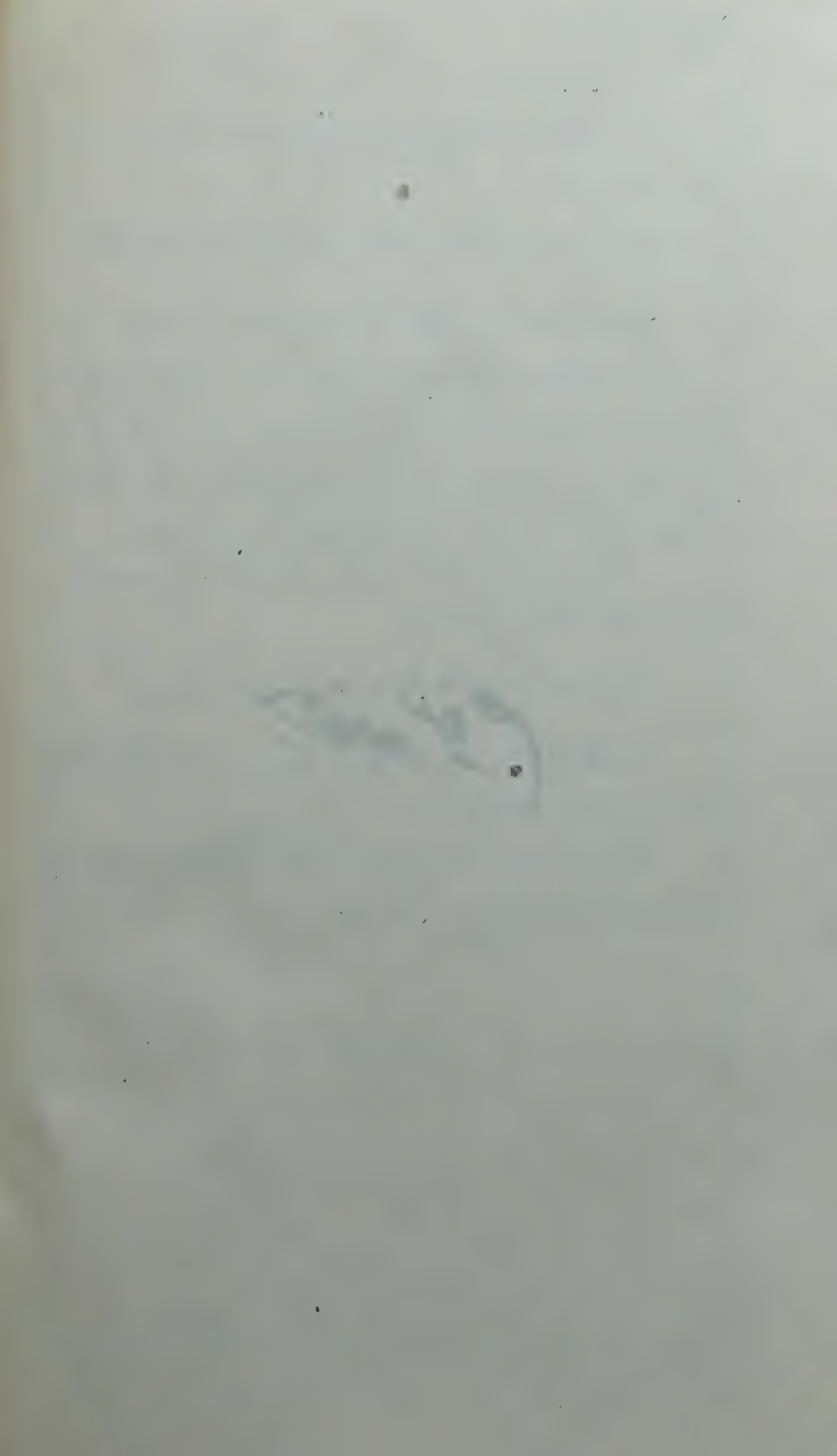
کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سوڈیم اسیٹیٹ (ایسٹیک ترشہ کا نمک) بنتا ہے۔ (تعدیل)۔

$$2CH_3COOH + Na_3CO_3 = 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

کچھ سرکہ لے کر اس میں تھوڑا تھوڑا سوڈیم کاربونیٹ ملاتے جاؤ یہاں تک کہ ایسٹیک ترشہ پوری طرح سوڈیم اسیٹیٹ میں تبدیل ہو جائے اگر سوڈیم کاربونیٹ ضرورت سے زیادہ پڑ جائے اور اس وجہ سے محلول قلوی ہو جائے تو تھوڑا سا سرکہ ملا کر محلول کو ترشا لینا چاہیئے۔ محلول کی تقطیر کرو اور مقطر کو تبخیر کر کے سوڈیم اسیٹیٹ کی قلمیں حاصل کر لو۔

سوڈیم اسیٹیٹ میں مرتکز سلفیورک ترشہ ملا کر کشید کرنے سے ایسیٹک ترشہ حاصل کیا جا سکتا ہے۔

$$CH_3COONa + H_2SO_4 = NaHSO_4 + CH_3COOH$$

اس تعامل میں سلفیورک ترشہ سوڈیم اسیٹیٹ میں سے ایسٹک ترشہ کو ہٹا کر اس کی جگہ خود لے لیتا ہے۔

ایسٹیک ترشہ بے رنگ مائع ہے جس کی بو تیز چبھتی ہے۔ ۱۶° مئی سے نیچے منجمد ہوتا ہے اور ۱۱۹° مئی پر جوش کھاتا ہے۔

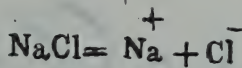
حصّہ سوم

فصل (۲۸)

تشریح کے اصول

اشیا کی کیمیائی ترکیب معلوم کرنے کے لیے جو عملی طریقے اختیار کیے جاتے ہیں انھیں مجموعی طور پر کیمیائی تشریح کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ کسی شئے کی کیمیائی ترکیب دریافت کرنے کے لیے پہلے یہ معلوم کرنا ضروری ہے کہ اس شئے میں کون کونسے عناصر یا عناصر کے گروہ یعنی 'اصلیے' موجود ہیں اور وہ ایک دوسرے سے کس طرح سے متحد ہیں؟ اس کیفیت کے معلوم ہو جانے کے بعد یہ سوال پیش ہوتا ہے کہ دریافت کردہ عناصر یا اصلیوں میں سے ہر ایک کی مقدار یا کمیت کیا ہے؟ پہلا مرحلہ کیفی ہے اور دوسرا کمّی۔ اس اعتبار سے کیمیائی تشریح کے دو حصّے ہیں، ایک کو "کیفی تشریح" اور دوسرے کو کمّی تشریح" کہتے ہیں۔ کیفی تشریح سے مرکب یا آمیزے کے اجزا کی نوعیت معلوم کی جاتی ہے اور کمّی تشریح سے ان کا کمّی تناسب دریافت کیا جاتا ہے۔ ذیل میں دونوں قسم کی تشریح کے قاعدے بتائے گئے ہیں مگر ان قاعدوں پر عمل کرنے سے قبل ان اصولوں کا سمجھنا ضروری ہے جن پر یہ قاعدے مبنی ہیں۔

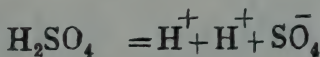
عام طور پر مرکبات کو دو بڑی جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایک جماعت میں

ایسی اشیا شریک ہیں جو پانی (یا بعض دوسرے مائعات) میں حل ہو کر برق بردار ذرات (روان) پیدا کرتے ہیں اور اس وجہ سے برق کا ایصال کرتے ہیں۔ انھیں برق پاشیدہ کہتے ہیں۔ تمام نمک اور اکثر ترشے اور اساسیں برق پاشیدہ ہیں۔ دوسری جماعت میں ایسے مرکبات شریک ہیں جو پانی (یا دوسرے مائعات) میں حل ہونے پر روان پیدا نہیں کرتے۔ اکثر نامیاتی مرکبات مثلاً شکر، یوریا، بنزین وغیرہ اسی جماعت کے رکن ہیں۔ نظریہ روانیت کے اعتبار سے برق پاشیدہ، حل ہوتے ہی خود بخود روانوں میں بٹ جاتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ کو جب پانی میں حل کیا جاتا ہے تو اسکے افتراق سے محلول میں فوراً سوڈیم اور کلورین کے روان پیدا ہو جاتے ہیں

$$NaCl = \overset{+}{Na} + \bar{Cl}$$

سوڈیم پر مثبت برقی بار ہوتا ہے اور کلورین پر منفی۔ اسلیے انھیں علی الترتیب مثبت اور منفی روان کہتے ہیں

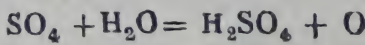
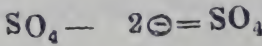
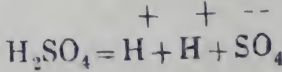
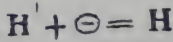
اسی طرح ہر برق پاشیدہ پانی میں حل ہونے پر مثبت اور منفی روانوں میں بٹ جاتا ہے۔ روان دراصل جوہر یا جوہروں کا مجموعہ ہے جس پر مثبت یا منفی برق موجود ہوتی ہے۔ روان کے لیے یہ ضروری نہیں کہ وہ صرف ایک ہی جوہر پر مشتمل ہو۔ بعض مرتبہ وہ ایک سے زیادہ جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ مثلاً سلفیورک ترشے کے منفی روان میں ایک سے زیادہ جوہر ملے ہوئے ہوتے ہیں اور امونیم سلفیٹ کے مثبت اور منفی دونوں روانوں میں ایک سے زیادہ جوہر ہوتے ہیں۔ ایسے روانوں کو پیچیدہ روان کہتے ہیں۔

$$H_2SO_4 = \overset{+}{H} + \overset{+}{H} + \overline{SO}_4$$

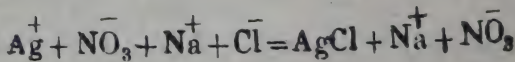
$$(NH_4)_2SO_4 = NH_4^{+} + NH_4^{+} + \overline{SO}_4$$

برق پاشیدوں کی ایک بڑی خصوصیت یہ ہے کہ جب انکے محلولوں میں سے برقی رو گزاری جاتی ہے تو مثبت روان منفی برقیرہ کی طرف اور منفی روان مثبت برقیرہ کی طرف کھنچ آتا ہے اور وہاں انکے برقی بار کی تعدیل ہو جاتی ہے جسکے بعد

روان روان نہیں رہتا بلکہ جوہر یا پیچیدہ اصلیہ بنجاتا ہے۔ جوہر یا تو برقیرہ پر محلول سے خارج ہوجاتا ہے یا محلّل سے تعامل کرکے دوسری اشیا پیدا کرتا ہے۔ پیچیدہ اصلیہ عام طور پر آزاد حالت میں قائم نہیں رہ سکتا اسلیے وہ محلّل سے تعامل کرکے ہائیڈروجن یا آکسیجن کو آزاد کردیتا ہے۔ مثلاً سلفیورک ترشے کے آبی محلول کی برق پاشیدگی میں مثبت برقیرہ پر پیچیدہ منفی روان کی تعدیل سے پیچیدہ اصلیہ SO_4 پیدا ہوتا ہے جو پانی پر عمل کرکے سلفیورک ترشہ اور آکسیجن بناتا ہے اور آکسیجن گیسی حالت میں خارج ہوجاتی ہے۔ منفی برقیرے پر ہائیڈروجن روانوں کی تعدیل سے ہائیڈروجن کے جوہر بنتے ہیں جن کے ملنے سے ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے

$$H_2SO_4 = \overset{+}{H} + \overset{+}{H} + \overset{--}{SO_4}$$

$$\left.\begin{aligned} SO_4 - \; 2\ominus &= SO_4 \\ SO_4 + H_2O &= H_2SO_4 + O \\ O + O &= O_2 \end{aligned}\right\} \text{مثبت برقیرہ}$$

$$\left.\begin{aligned} H' + \ominus &= H \\ H + H &= H_2 \end{aligned}\right\} \text{منفی برقیرہ}$$

برق پاشیدوں کے کیمیائی خواص انکے مثبت اور منفی روانوں کے کیمیائی تعاملات کا نتیجہ ہوتے ہیں اور دونوں قسم کے روان اپنے اپنے تعاملات میں آزاد ہوتے ہیں یعنی ایک کی موجودگی کا دوسرے کے تعامل پر اثر نہیں پڑتا۔ مثلاً محلول میں سلور نائٹریٹ اور سوڈیم کلورائیڈ کے تعامل سے سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔ یہ رسوب دراصل سلور اور کلورین کے روانوں کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔

$$\overset{+}{Ag} + \overset{-}{NO_3} + \overset{+}{Na} + \overset{-}{Cl} = AgCl + \overset{+}{Na} + \overset{-}{NO_3}$$

جہاں اور جب کبھی یہ دونوں روان باہم ملینگے سلور کلورائیڈ کا رسوب ضرور پیدا ہوگا۔ اگر سوڈیم کلورائیڈ کی بجائے کوئی اور حل پذیر کلورائیڈ مثلاً کیلسیم کلورائیڈ لیا جائے تو اس صورت میں بھی سلور نائٹریٹ کے ملانے سے سلور کلورائیڈ کا رسوب پیدا ہوگا۔ کیونکہ سوڈیم کلورائیڈ اور کیلسیم کلورائیڈ دونوں سے کلورین کے روان حاصل ہوتے ہیں جو اس تعامل کے لیے مطلوب ہیں۔ سوڈیم یا کیلسیم کے روانوں کی موجودگی سے سلور اور کلورین روانوں کے تعامل پر کچھ اثر نہیں پڑتا۔ اس سے ظاہر ہے کہ کسی نمک کے جملہ تعاملات دراصل اس کے روانوں کے تعاملات ہیں۔ ان میں سے بعض مثبت اور بعض منفی روانوں سے تعلق رکھتے ہیں۔ اگر تمام مثبت اور منفی روانوں کے مخصوص تعاملات معلوم کر لیے جائیں تو کسی نامعلوم نمک کے تعاملات کا مشاہدہ کرنے سے اس نمک کے مثبت اور منفی روان معلوم ہو جاتے ہیں اور جب دونوں روان معلوم ہو جائیں تو نمک معلوم ہو جاتا ہے۔ مثلاً ہمیں تجربہ سے معلوم ہے کہ سلور نائٹریٹ کے محلول میں جب ہائیڈروکلورک ترشہ ملایا جاتا ہے تو سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو نائٹرک ترشہ میں حل نہیں ہوتا مگر امونیا میں حل ہو جاتا ہے اور روشنی میں کالا پڑ جاتا ہے۔ یہ تعامل سلور روانوں کا مخصوص تعامل ہے اور سلور کے تمام حل پذیر نمکوں سے ظاہر ہوتا ہے۔ اب اگر کسی نامعلوم نمک کے محلول میں ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے سے اسی قسم کا رسوب حاصل ہو تو ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ اس نمک کا مثبت روان چاندی ہے۔ اسی قسم کا طرزِ عمل منفی روانوں کی شناخت کے لئے بھی اختیار کیا جا سکتا ہے۔ مگر روان کئی قسم کے ہیں اور ہر قسم کے روانوں کے تعاملات کئی ایک ہیں اسلیے تعاملات کے انتخاب میں کسی خاص اصول کا لحاظ ضروری ہے ورنہ تشریح میں بہت سا وقت بے کار صرف ہونے کا اندیشہ ہے۔ غور کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ کچھ تعاملات ایسے ہیں جو بعض روانوں سے مشترک طور پر ظاہر ہوتے ہیں اور دوسروں سے نہیں ہوتے۔ ان تعاملات کی بنا پر روانوں کو گروہوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ مثلاً چاندی، سیسا اور پارا (مرکیورس) کے روان ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے پر علی الترتیب سلور کلورائیڈ، لیڈ کلورائیڈ اور مرکیورس کلورائیڈ کا رسوب

پیدا کرتے ہیں۔ باقی ماندہ مثبت روان ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے پر کوئی رسوب پیدا نہیں کرتے کیونکہ انکے کلورائیڈ زحل پذیر ہیں مگر ان میں سے بعض ہائیڈروجن سلفائیڈ سے ترسیب ہوجاتے ہیں بعض امونیم ہائیڈراکسائیڈ سے اور بعض امونیم کاربونیٹ کے محلول سے۔ اس بناپر تمام مثبت روانوں کو چھ گروہوں میں تقسیم کرکے مثبت روانوں کی تشریح کا ایک نظام عمل بنایا گیا ہے جس کی مدد سے کسی نامعلوم رواں کی آسانی سے تھوڑے سے وقت میں شناخت کی جاسکتی ہے۔

اگر دئے ہوئے نمک کے محلول میں ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے پر رسوب حاصل ہو تو اس سے ظاہر ہوگا کہ نمک کا مثبت روان چاندی، سیسا یا پارا (مرکیورس) ہے (یہ پہلا گروہ)۔ حاصل شدہ رسوب کے چند تعاملات سے معلوم ہوجاتا ہے کہ ان تینوں میں سے کونسی دھات موجود ہے۔ اگر ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے سے رسوب حاصل نہ ہو تو نمک کے ترشئی محلول میں ہائیڈروجن سلفائیڈ گیس گزاری جاتی ہے۔ اگر مثبت روان دوسرے گروہ سے تعلق رکھتا ہے جس میں سیسا، پارا (مرکیورک) تانبا، کیڈمیم، آرسینک، قلعی، انٹیمنی اور بسمتھ شریک ہیں تو اسکے سلفائیڈ کی ترسیب ہوجاتی ہے جو اپنے رنگ اور دوسرے تعاملات سے پہچانا جاتا ہے۔ اگر پہلے اور دوسرے گروہ کی کوئی دھات موجود نہ ہو تو پھر علی الترتیب تیسرے، چوتھے، پانچویں اور چھٹے گروہ کے روانوں کی تلاش کیجاتی ہے جسکی تفصیل تشریح کے نظام عمل کے بیان میں درج ہے۔ سادہ نمک کی صورت میں جب ایک مرتبہ رسوب حاصل ہوجاتا ہے تو باقی ماندہ گروہوں کے امتحان کی ضرورت باقی نہیں رہتی لیکن نمکوں کے آمیزہ کی صورت میں جہاں ایک سے زیادہ مثبت روان موجود ہوتے ہیں سب گروہوں کو دیکھنا پڑتا ہے اور ہر مرحلہ پر جو رسوب حاصل ہوتا ہے اس میں گروہ کے تمام ارکان کی موجودگی کا امتحان کرنا پڑتا ہے جو ذرا زیادہ دقت طلب ہے۔ اس کتاب میں صرف سادہ نمک کی تشریح کا قاعدہ بیان کیا گیا ہے۔ آمیزے کی تشریح کا بیان اس سے اونچے معیار کی کتاب میں ملے گا۔

تشریح کا یہ قاعدہ چونکہ روانی تعاملات پر مبنی ہے، جو آبی محلولوں میں

واقع ہوتے ہیں اسلیے اس قسم کی کیفی تشریح میں نمک کا آبی محلول استعمال کیا جاتا ہے۔ مگر بعض تعاملات ٹھوس حالت میں واقع ہوتے ہیں۔ اس قسم کے تعاملات سے بھی جنھیں عام طور پر "خشک تعاملات" کہا جاتا ہے نمک کی شناخت میں مدد ملتی ہے۔ مثلاً جب چاندی کے کسی نمک کو سوڈیم کاربونیٹ (نابیدہ) کے ساتھ ملا کر کوئلہ پر تحویلی شعلہ میں گرم کیا جاتا ہے تو دھات کی گولی حاصل ہوتی ہے جو اپنی خاصیتوں سے پہچانی جاتی ہے۔ اس خشک تعامل سے نمک میں چاندی کی موجودگی کا علم ہو جاتا ہے۔ نمک عام طور پر ترشوں اور اساسوں کی تعدیل سے یا ترشے کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر اس کی جگہ دھات داخل کر دینے سے حاصل کیے جا سکتے ہیں۔ مثلاً سلفیورک ترشہ اور سوڈیم ہائیڈراکسائڈ کی تعدیل سے سوڈیم سلفیٹ حاصل ہوتا ہے سلفیورک ترشے کی ہائیڈروجن کو جست سے ہٹا دینے پر زنک سلفیٹ بنتا ہے۔ اس اعتبار سے ہر نمک کے دو حصے قرار دیے جا سکتے ہیں، ایک حصہ اساس سے ماخوذ ہے اور دوسرا ترشے سے۔ پہلے حصے کو "اساسی یا دھاتی اصلیہ" اور دوسرے کو "ترشئی اصلیہ" کہتے ہیں جب نمک پانی میں حل ہوتا ہے تو جیسا کہ اوپر بیان کیا جا چکا ہے۔ یہ دونوں اصلیے مثبت اور منفی رواں بنجاتے ہیں۔ زنک سلفیٹ کا اساسی یا دھاتی اصلیہ زنک (Zn) اور ترشئی اصلیہ سلفیٹ SO_4 ہے۔ کیمیائی ترکیب کے اعتبار سے اصلیہ اور رواں میں کوئی فرق نہیں۔

اوپر جو کچھ بیان کیا گیا ہے وہ نمک کے مثبت رواں یا اساسی اصلیہ کی شناخت سے متعلق ہے۔ نمک کے منفی رواں کی شناخت بھی اصولاً اسی طرح اسکے مخصوص تعاملات کے مشاہدہ سے کیجاتی ہے۔ مگر منفی روانوں کی تشخیص کا نظامِ عمل ایسا جامع اور باقاعدہ نہیں جیسا کہ مثبت روانوں کی تشخیص کا نظامِ عمل ہے۔ اگر نمک پانی میں حل نہیں ہوتا تو اس کا محلول حاصل کرنے کے لیے اسے کسی ترشہ میں حل کرنا پڑتا ہے۔ اس عمل سے نمک کا مثبت رواں تو قائم رہتا ہے مگر منفی رواں ترشہ کے عمل سے بدل جاتا ہے۔ اسلیے اس محلول کو منفی رواں کی شناخت کے لیے استعمال نہیں کیا جا سکتا۔ منفی رواں کی شناخت کے لیے نمک کو

سوڈیم کاربونیٹ کے سیر شدہ محلول میں حل کر کے اسکی تقطیر کی جاتی ہے اور مقطر میں بعض مخصوص تعاملات کے مشاہدہ سے منفی رواں معلوم کر لیا جاتا ہے۔ اسکے علاوہ نمک کے خشک تعاملات کے مشاہدہ سے بھی ترشئی اصلیہ کی شناخت میں مدد لی جاتی ہے۔ بعض نائٹریٹس سے گرم کرنے پر نائٹروجن پر آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ کاربونیٹ اور بائی کاربونیٹ پر ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے اور کلورائیڈ پر سلفیورک ترشہ کے عمل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس خارج ہوتی ہے۔ اسلیے جب نامعلوم نمک کو گرم کیا جاتا ہے یا اس پر ترشوں کا عمل کیا جاتا ہے تو خارج شدہ گیس کی شناخت سے نمک کے ترشئی اصلیہ کا علم ہو جاتا ہے۔

کیفی تشریح کے قاعدے نامیاتی اور غیر نامیاتی اشیا کے لیے مختلف ہیں۔ گیسوں کی تشریح کا طریق عمل جدا ہے اور سادہ مرکبات کے مقابلہ میں آمیزوں کی تشریح زیادہ مشکل اور پیچیدہ ہے۔ اس ابتدائی منزل پر صرف سادہ نمکوں کی کیفی تشریح کا طریقہ بیان کیا جائیگا۔ چونکہ نمکوں کی کیفی تشریح کا قاعدہ روانوں کے تعاملات پر مبنی ہے اسلیے نامعلوم اشیا کی کیفی تشریح شروع کرنے سے پہلے روانوں کے تعاملات سے پوری واقفیت ہونی چاہیئے۔ ذیل میں پہلے مثبت اور منفی روانوں کے تعاملات بتائے گئے ہیں اور اسکے بعد سادہ نمک کی کیفی تشریح کا نظام عمل پیش کیا گیا ہے۔

کمی تشریح کے دو مختلف قاعدے ہیں ایک کو 'نقلی' اور دوسرے کو 'حجمی' تشریح کہتے ہیں۔ اصولاً نقلی تشریح بھی انھیں تعاملوں پر مبنی ہے جن سے کیفی تشریح میں کام لیا جاتا ہے۔ فرق صرف اتنا ہے کہ نقلی تشریح میں روانوں یا اصلیوں کے تعاملات سے جو شے حاصل ہوتی ہے اس کی کیمیائی ترکیب پہلے سے معلوم ہوتی ہے اور اس کا صحیح وزن دریافت کر لیا جاتا ہے۔ مثلاً کسی نمک میں جب چاندی کی نقلی تشریح مقصود ہوتی ہے تو اس نمک کو ٹھیک تول کر پانی میں حل کر دیا جاتا ہے اور نائٹرک ترشے سے ترشانے کے بعد ہائیڈروکلورک ترشہ بافراط ملا کر سلور کلورائیڈ کی ترسیب کر لی جاتی ہے۔ کیونکہ سلور کلورائیڈ کی کیمیائی

ترکیب پہلے سے معلوم ہے اس لیے اسکے وزن سے چاندی کی مقدار معلوم ہو جاتی ہے۔
نیلے تھوتھے میں تانبے کی تخمین کے لیے اسکے محلول میں سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ ملایا جاتا ہے جس سے کاپر ہائیڈر اکسائیڈ ترسیب ہوتا ہے۔ کاپر ہائیڈر اکسائیڈ کو گرم کر کے کاپر اکسائیڈ میں تبدیل کر لیا جاتا ہے جس کے وزن سے نیلے تھوتھے میں تانبے کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔
اسی طرح نیلے تھوتھے میں سلفیٹ اصلیے کی تخمین کیلیے بیریم کلورائیڈ کے تعامل سے بیریم سلفیٹ کا رسوب حاصل کیا جاتا ہے جسکے وزن سے سلفیٹ اصلیے کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔
حجمی تشریح میں جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہے تعامل میں حصہ لینے والے محلولوں کے حجم معلوم کیے جاتے ہیں۔ اس غرض کے لیے دو محلول بنائے جاتے ہیں، ایک محلول میں وہ شے موجود ہوتی ہے جس کی تخمین مطلوب ہے اور دوسرے محلول میں کسی ایسی شے کی معلوم مقدار موجود ہوتی ہے جو زیر تخمین روان کے ساتھ معلوم طریقے سے تعامل کر سکتی ہے۔ تعامل ختم ہونے پر صرف شدہ محلولوں کے حجم معلوم کر لیے جاتے ہیں۔ مثلاً جب کسی حل پذیر کلورائیڈ میں کلورین اصلیے یا روان کی تخمین مقصود ہوتی ہے تو اس نمک کو ٹھیک ٹھیک تول کر پانی کے ایک معین حجم میں حل کر لیا جاتا ہے۔ اسکے علاوہ سلور نائٹریٹ کا محلول تیار کر لیا جاتا ہے جس میں سلور نائٹریٹ کی حل شدہ مقدار صحیح طور پر معلوم ہوتی ہے۔ پہلے محلول میں دوسرا محلول قطرہ بہ قطرہ گرایا جاتا ہے یہاں تک کہ سلور کلورائیڈ کی ترسیب مکمل ہو جاتی ہے اور سلور نائٹریٹ کے صرف شدہ محلول کا حجم معلوم کر لیا جاتا ہے۔ اس حجم سے سلور نائٹریٹ کی وہ مقدار معلوم ہو جاتی ہے جو تعامل میں حصہ لیتی ہے اور چونکہ تعامل کی مساوات سے سلور نائٹریٹ اور کلورائیڈ کی متعامل مقداروں کی نسبت معلوم ہے اسلیئے کلورائیڈ کے محلول میں کلورین روانوں کی مقدار محسوب کیجا سکتی ہے۔

فصل (۲۹)

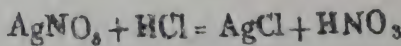
مثبت روانوں یا اساسی اصلیوں کے تعاملات

چاندی ـــــ $\overset{+}{Ag}$

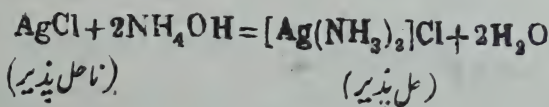
چاندی کا روان یک گرفتہ اور محلول میں بے رنگ ہوتا ہے۔ اسکے نمک اکثر روشنی میں سیاہ پڑ جاتے ہیں۔ سِلور نائٹریٹ، کلوریٹ، پرکلوریٹ، سلفیٹ، پرمینگنیٹ اور فلورائیڈ پانی میں حل پذیر ہیں، نائٹرائیٹ اور ایسیٹیٹ مشکل سے حل ہوتے ہیں اور باقی ماندہ سب نمک ناحل پذیر ہیں۔

تجربہ ٦٦:- چاندی کے کسی حل پذیر نمک (سِلور نائٹریٹ) کا آبی محلول تیار کرو اور اسے امتحانی نلیوں میں لیکر حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

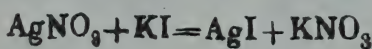
(۱) ہائیڈروکلورک ترشہ یا کسی کلورائیڈ کا محلول ملانے پر سِلور کلورائیڈ کا رسوب پیدا ہوتا ہے۔

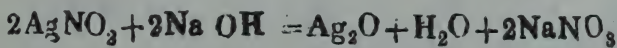
$$AgNO_8 + HCl = AgCl + HNO_3$$

یہ رسوب ترشوں میں حل نہیں ہوتا مگر امونیا میں مندرجۂ ذیل تعامل کیوجہ سے حل ہو جاتا ہے۔

$$AgCl + 2NH_4OH = [Ag(NH_3)_2]Cl + 2H_2O$$

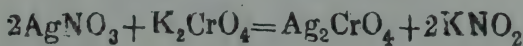
(ناحل پذیر)　　(حل پذیر)

اس پیچیدہ نمک میں چاندی پیچیدہ مثبت رواں کا جزو ہے۔
امونیائی محلول میں نائٹرک ترشہ کے چند قطرے ملانے سے سلور کلورائیڈ پھر ترسیب ہو جاتا ہے۔ سلور کلورائیڈ کا رسوب روشنی میں رفتہ رفتہ تحلیل ہو کر سیاہ پڑ جاتا ہے۔

(۲) پوٹاسیم آیوڈائیڈ کا محلول ملانے سے سلور آیوڈائیڈ کا ہلکا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے جو امونیم ہائیڈراکسائیڈ میں حل نہیں ہوتا۔

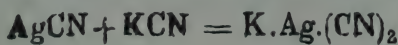
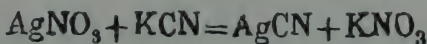
$$AgNO_3 + KI = AgI + KNO_3$$

(۳) کاوی سوڈے کا محلول ملانے سے سلور آکسائیڈ کا بھورا رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$2AgNO_3 + 2NaOH = Ag_2O + H_2O + 2NaNO_3$$

(۴) امونیم ہائیڈراکسائیڈ کا محلول ملانے پر بھی سلور آکسائیڈ کا رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہائیڈراکسائیڈ کی افراط میں حل ہو جاتا ہے۔ (پیچیدہ رواں)

(۵) پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے سے سلور کرومیٹ کا خشتی سرخ رنگ کا رسوب پیدا ہوتا ہے جو نائٹرک ترشہ میں حل پذیر ہے۔

$$2AgNO_3 + K_2CrO_4 = Ag_2CrO_4 + 2KNO_2$$

(۶) پوٹاسیم سائنائیڈ کا محلول ملانے پر سلور سائنائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو سائنائیڈ کی افراط میں حل ہو جاتا ہے۔ (پیچیدہ رواں)

$$AgNO_3 + KCN = AgCN + KNO_3$$

$$AgCN + KCN = K.Ag.(CN)_2$$

خشک تعامل

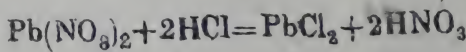
تجربہ ۶۷:۔ چاندی کے کسی ٹھوس مرکب (سلور نائٹریٹ) کی تھوڑی سی مقدار لیکر اس میں ٹھوس سوڈیم کاربونیٹ ملاؤ اور آمیزہ کو کوئلہ پر رکھ کر پھکنی کی مدد سے محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ چاندی کی متورق گولی حاصل ہوگی۔

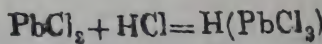
سیسا —— Pb^{++}

سیسے کا روان دوگرفتہ اور بے رنگ ہے۔ اس کے ٹھوس نمکوں میں سے آیوڈائیڈ اور کرومیٹ کا رنگ زرد اور سلفائیڈ کا سیاہ ہے۔ لیڈ نائٹریٹ اور ایسیٹیٹ پانی میں حل پذیر ہیں۔ باقی ماندہ مشکل سے حل ہوتے ہیں یا ناحل پذیر ہیں۔

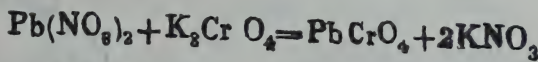
تجربہ ۶۸:۔ سیسے کے کسی حل پذیر نمک (لیڈ نائٹریٹ) کا محلول تیار کرکے اس کے حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

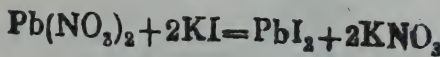
(۱) ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے پر لیڈ کلورائیڈ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$Pb(NO_3)_2 + 2HCl = PbCl_2 + 2HNO_3$$

رسوب گرم پانی میں حل پذیر ہے مگر امونیم ہائیڈراکسائیڈ میں حل نہیں ہوتا (سلور کلورائیڈ سے اختلاف)۔ گرم آبی محلول کے ٹھنڈا ہونے پر لیڈ کلورائیڈ پھر ترسیب ہو جاتا ہے۔ لیڈ کلورائیڈ مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل ہو کر پیچیدہ نمک بناتا ہے۔

$$PbCl_2 + HCl = H(PbCl_3)$$

(۲) پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے پر لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب

(کروم سُرخ) حاصل ہوتا ہے۔

$$Pb(NO_3)_2 + K_2CrO_4 = PbCrO_4 + 2KNO_3$$

(۳) پوٹاسیم آیوڈائیڈ کا محلول ملانے پر لیڈ آیوڈائیڈ کا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$Pb(NO_3)_2 + 2KI = PbI_2 + 2KNO_3$$

(۴) ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر لیڈ سلفائیڈ PbS کا سیاہ رسوب حاصل ہوتا ہے۔ رسوب قلوی سلفائیڈ میں ناحل پذیر ہے مگر گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل ہوجاتا ہے۔

خشک تعامل۔

تجربہ ۶۹: سیسے کے کسی ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر کوئلہ پر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ سیسہ کی متورق گولی اور زرد ثفل حاصل ہوگا۔

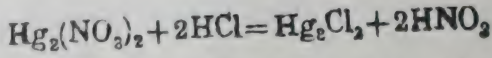
پارا Hg^{+} (مرکیورس) Hg^{++} (مرکیورک)

پارا دو قسم کے رواں بناتا ہے جن میں سے ایک گرفتہ (مرکیورس) اور دوسرا دوگرفتہ (مرکیورک) ہے۔ ان کے مماثل نمکوں کے دو سلسلے ہیں۔ دونوں قسم کے رواں محلول میں بے رنگ ہوتے ہیں مگر ان کے بعض ٹھوس نمک مثلاً آیوڈائیڈ، فلورائیڈ وغیرہ رنگدار ہیں مرکیورس نائٹریٹ، مرکیورس کلوریٹ، مرکیورک نائٹریٹ اور مرکیورک کلورائیڈ پانی میں حل پذیر ہیں۔

مرکیورس رواں کے تعاملات

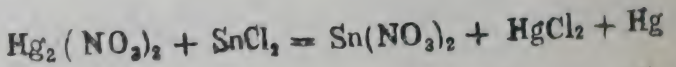
تجربہ ۷۰: مرکیورس نائٹریٹ کا محلول تیار کر کے اس کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے سے مرکیورس کلورائیڈ (کیلومل) کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$Hg_2(NO_3)_2 + 2HCl = Hg_2Cl_2 + 2HNO_3$$

رسوب امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملانے پر پارے کے آزاد ہوجانے کی وجہ سے سیاہ ہوجاتا ہے۔ اس عمل میں پارے کے علاوہ مرکیورک امونیائی پیچیدہ مرکبات بھی بنتے ہیں۔

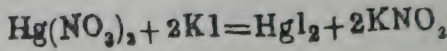
(۲) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر مرکیورس آکسائیڈ Hg_2O کا سیاہ رسوب حاصل ہوتا ہے جو کاوی سوڈا بافراط ملانے پر حل نہیں ہوتا۔

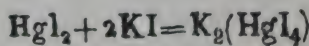
(۳) اسٹینس کلورائیڈ کا محلول ملانے پر پارا آزاد ہوجاتا ہے۔ (محولانہ عمل)

$$Hg_2(NO_3)_2 + SnCl_2 = Sn(NO_3)_2 + HgCl_2 + Hg$$

مرکیورک رواں کے تعاملات۔

تجربہ ۱۸:۔ مرکیورک نائٹریٹ کا محلول تیار کر کے اس کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) پوٹاسیم آیوڈائیڈ کا محلول ملانے پر مرکیورک آیوڈائیڈ کا سُرخ رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$Hg(NO_3)_2 + 2KI = HgI_2 + 2KNO_3$$

اگر پوٹاسیم آیوڈائیڈ بہ افراط ملا دیا جائے تو پیچیدہ پوٹاسیم مرکیوری آیوڈائیڈ کی پیدائش کی وجہ سے رسوب حل ہوجاتا ہے۔

$$HgI_2 + 2KI = K_2(HgI_4)$$

اس محلول میں کاوی سوڈے کا محلول ملا دینے سے 'نیسلری متعامل' حاصل ہوتا ہے جو امونیا کی تشخیص میں استعمال ہوتا ہے۔

(۲) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر مرکیورک آکسائیڈ (HgO) کا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے جو قلی کی افراط میں حل نہیں ہوتا۔

(۳) ہائیڈروکلورک ترشہ سے ترشائے ہوئے محلول میں ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر پہلے سفید رسوب ($Hg_3Cl_2S_2$) پیدا ہوتا ہے جو تھوڑی دیر میں سیاہ مرکیورک سلفائیڈ (HgS) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

خشک تعاملات

تجربہ ۲۱۔ پارے کا کوئی ٹھوس نمک (مرکیورک نائٹریٹ) لیکر اس میں سوڈیم کاربونیٹ ملاؤ اور آمیزہ کو دو حصوں میں تقسیم کرو۔ ایک حصہ کو امتحانی نلی میں گرم کرو۔ پارے کے بہت چھوٹے چھوٹے قطرے نلی کی دیواروں پر کثیف ہو جائینگے۔ آمیزہ کے دوسرے حصہ کو کوئلہ پر رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ پارے کی تصعید کی وجہ سے کوئی ثفل حاصل نہیں ہوتا۔

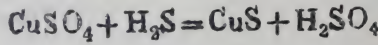
تانبا Cu^{+} (کیوپرس) Cu^{++} (کیوپرک)

پارے کی طرح تانبا بھی دو طرح کے نمک بناتا ہے۔ کیوپرس میں وہ یک گرفتہ ہے اور کیوپرک میں دو گرفتہ۔ کیوپرک رواں کا رنگ نیلا ہے اور کیوپرس رواں غالبًا بے رنگ ہے۔ کیفی تشریح میں زیادہ تر کیوپرک روانوں سے سابقہ پڑتا ہے' اسلیے یہاں صرف انھیں روانوں کے تعاملات بیان کیے جاتے ہیں۔ کیوپرک سلفیٹ' نائٹریٹ اور کلورائیڈ پانی میں حل پذیر ہیں۔

کیوپرک روان کے تعاملات۔

تجربہ ۲۲۔ کاپر سلفیٹ (نیلا تھوتھا) کا محلول تیار کر کے حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

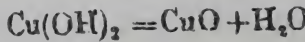
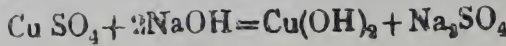
(۱) محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر کیوپرک سلفائیڈ کا سیاہ رسوب پیدا ہوتا ہے۔

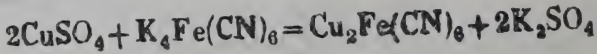
$$CuSO_4 + H_2S = CuS + H_2SO_4$$

رسوب زرد امونیم سلفائیڈ میں حل نہیں ہوتا مگر گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں آسانی سے حل ہو جاتا ہے۔

(۲) امونیا کا محلول ملانے پر ہلکے نیلے رنگ کا ایک اساسی نمک ترسیب ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں حل ہو کر گہرے نیلے رنگ کا محلول پیدا کرتا ہے۔ محلول میں تانبے اور امونیا کا ایک پیچیدہ نمک بنتا ہے۔

(۳) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر کیوپرک ہائیڈر اکسائیڈ کا نیلا رسوب پیدا ہوتا ہے۔ جو قلی کی افراط میں حل نہیں ہوتا۔ گرم کرنے پر رسوب تحلیل ہو کر سیاہ کیوپرک آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔

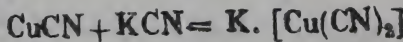
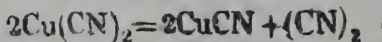
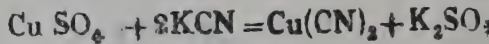
$$Cu\,SO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$

$$Cu(OH)_2 = CuO + H_2O$$

(۴) پوٹاسیم فیرو سائنائیڈ کا محلول ملانے پر کیوپرک فیرو سائنائیڈ کا بھورا رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$2CuSO_4 + K_4Fe(CN)_6 = Cu_2Fe(CN)_6 + 2K_2SO_4$$

(۵) پوٹاسیم سائنائیڈ کا محلول ملانے پر کیوپرک سائنائیڈ کا رسوب پیدا ہوتا ہے جو فوراً سفید کیوپرس سائنائیڈ اور سائنوجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ کیوپرس سائنائیڈ متعامل کی افراط میں حل ہو کر پوٹاسیم کیوپرو سائنائیڈ کا محلول بناتا ہے (پیچیدہ نمک):-

$$Cu\,SO_4 + 2KCN = Cu(CN)_2 + K_2SO_4$$

$$2Cu(CN)_2 = 2CuCN + (CN)_2$$

$$CuCN + KCN = K.\,[Cu(CN)_2]$$

اس محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر کیوپرک سلفائیڈ ترسیب نہیں ہوتا۔

خشک تعاملات :۔

(۱) تانبے کے کسی ٹھوس نمک $CuSO_4$ کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر کوئلہ پر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ تانبے کے سُرخ متورق ذرّات حاصل ہونگے۔

(۲) پلاٹینم کے تار کے سِرے کو موڑ کر ایک چھوٹا سا حلقہ بناؤ اور حلقہ کو غیر منوّر بنسنی شعلہ میں گرم کرو۔ جب حلقہ سُرخ ہو جائے تو اُسے سہاگہ کے سفوف میں ڈال کر جلدی سے نکال لو۔ ایسا کرنے سے تھوڑا سا سہاگہ حلقہ سے چپک جائیگا۔ اب حلقہ کو پھر شعلہ میں رکھو اور یہاں تک گرم کرو کہ حلقہ کے اندر سہاگے کا عدسہ نما شفاف منکا بن جائے۔ اگر سہاگہ کی مقدار کافی نہ ہو تو گرم حلقہ کو مکرر سفوف سے مس کرنے سے اُس میں حسب ضرورت اضافہ کیا جا سکتا ہے۔ جب منکا تیار ہو جائے تو اسے گرم حالت میں تانبے کے کسی نمک کے سفوف سے ذرا سا چھوؤ اور محوّل اور تکسیدی دونوں شعلوں میں گرم کرو۔

محوّل شعلہ میں گرم کرنے پر منکے کا رنگ سُرخ ہو جائیگا۔ تکسیدی شعلہ میں گرم کرنے پر منکا گرم حالت میں سبز اور سرد ہونے پر نیلا نظر آئیگا۔

آئندہ جب کبھی سہاگے کے منکے کی ضرورت پڑے تو اسے مذکورۂ بالا طریقہ سے تیار کرو۔

(۳) تانبے کا کوئی سا نمک لیکر اُسے خالص ہائیڈرکلورک ترشہ سے تر کرو۔ اس تر شدہ نمک کی تھوڑی سی مقدار پلاٹینم کے صاف تار پر اٹھاؤ اور تار کو غیر منوّر بنسنی شعلہ میں رکھو شعلہ کا رنگ سبز ہو جائے گا۔ پلاٹینم کا تار صاف کرنے کیلئے اُسے مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ میں ڈبو کر غیر منوّر شعلہ میں گرم کرو یہاں تک کہ شعلہ میں کوئی رنگ نظر نہ آئے۔

کیڈمیم — Cd^{++}

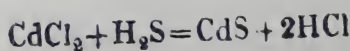
کیڈمیم کا رواں دوگرفتہ اور محلول میں بے رنگ ہے۔ کیڈمیم کلورائیڈ، آیوڈائیڈ اور نائٹریٹ تینوں حل پذیر ہیں۔

رَوانی تعاملات:۔

تجربہ ۴:۔ کیڈمیم کے کسی حل پذیر نمک (کیڈمیم کلورائیڈ) کا محلول تیار کر کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو:۔

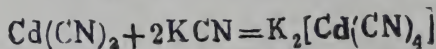
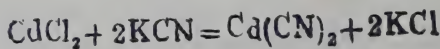
(۱) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر کیڈمیم ہائیڈراکسائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں حل نہیں ہوتا (جست کا تعامل ملاحظہ ہو)

(۲) ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے سے کیڈمیم سلفائیڈ کا باریک زرد رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$CdCl_2 + H_2S = CdS + 2HCl$$

رسوب زرد امونیم سلفائیڈ میں ناحل پذیر ہے مگر گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل ہو جاتا ہے۔

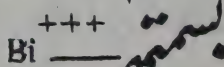
(۳) پوٹاسیم سائنائیڈ کا محلول ملانے پر کیڈمیم سائنائیڈ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں حل ہو کر پیچیدہ نمک بناتا ہے۔

$$CdCl_2 + 2KCN = Cd(CN)_2 + 2KCl$$

$$Cd(CN)_2 + 2KCN = K_2[Cd(CN)_4]$$

اس محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر کیڈمیم سلفائیڈ ترسیب ہو جاتا ہے۔ (تانبے سے اختلاف)

خشک تعامل:۔

تجربہ ۵:۔ کیڈمیم کے کسی ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاؤ اور کوئلہ پر رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ کیڈمیم آکسائیڈ کا بھورا ثفل حاصل ہوگا۔

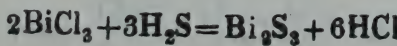
بسمتھ —— Bi^{+++}

بسمتھ کا رواں سہ گرفتہ ہے۔ اسکے نمک عام طور پر جلد آب پاشیدہ ہوکر

ناحل پذیر اساسی مرکبات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ترشوں کی موجودگی میں آب پاشیدگی رُک جاتی ہے۔ کلورائیڈ اور نائٹریٹ حل پذیر ہیں۔

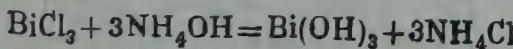
روانی تعاملات:۔

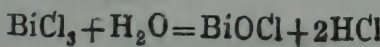
تجربہ ۱۶۲: بسمتھ کلورائیڈ کو پانی میں حل کر کے اُس میں اتنا ہائیڈروکلورک ترشہ ملاؤ کہ محلول صاف ہو جائے۔ اس محلول سے حسب ذیل تجربے کرو۔

(۱) محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر بسمتھ سلفائیڈ کا سیاہ رسوب حاصل ہوگا۔

$$2BiCl_3 + 3H_2S = Bi_2S_3 + 6HCl$$

رسوب زرد امونیم سلفائیڈ میں ناحل پذیر ہے مگر گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل ہو جاتا ہے۔

(۲) امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملانے پر بسمتھ ہائیڈراکسائیڈ کا رسوب حاصل ہوگا۔

$$BiCl_3 + 3NH_4OH = Bi(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

(۳) محلول کی قلیل مقدار کو پانی کی کثیر مقدار میں ڈالنے پر اساسی نمک کا سفید رسوب حاصل ہوگا۔ (آب پاشیدگی)۔

$$BiCl_3 + H_2O = BiOCl + 2HCl$$

خشک تعامل:۔

بسمتھ کے کسی ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر اور کوئلہ پر رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ دھات کی پھوٹک گولی اور آکسائیڈ کا زرد نقشل حاصل ہوگا۔

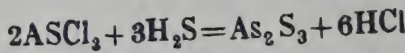
آرسینک ——— As^{+++}

آرسینک ایک سادہ مثبت رواں اور دو مرکب منفی رواں آرسینائیٹ (AsO_3) اور آرسینیٹ (AsO_4) بناتا ہے۔ مثبت رواں میں یہ بسمتھ کی طرح سہ گرفتہ ہے۔ مگر منفی روانوں میں یہ علی الترتیب سہ گرفتہ اور پنج گرفتہ ہے۔ آرسینک کے تمام مرکبات بہت زہریلے ہیں۔ اسلیے ان کے استعمال میں احتیاط کی ضرورت ہے۔

آرسینک روان کے تعاملات

تجربہ:۔ آرسینک ٹرائی آکسائیڈ کو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کرکے آرسینک کلورائیڈ کا محلول تیار کرو اور اس محلول سے حسب ذیل تجربے کرو :۔

(۱) اس محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر آرسینک ٹرائی سلفائیڈ کا زرد رسوب حاصل ہوگا۔

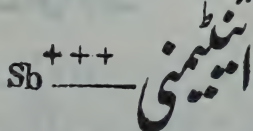
$$2ASCl_3 + 3H_2S = As_2S_3 + 6HCl$$

رسوب زرد امونیم سلفائیڈ اور گرم ہلکائے نائٹرک ترشے دونوں میں حل پذیر ہے۔

(۲) کاوی سوڈے یا امونیم ہائیڈراکسائیڈ کا محلول ملانے پر ہائیڈراکسائیڈ کا رسوب حاصل نہیں ہوگا کیونکہ یہ قلی اور ترشہ دونوں میں آسانی سے حل ہو جاتا ہے۔

(۳) ایک امتحانی نلی کو کاگ اور نکاس نلی سے مرتب کرو۔ نکاس نلی کا بیرونی سرا باریک ہونا چاہیے۔ امتحانی نلی میں پہلے ہلکا یا ترشہ، پھر آرسینک کے محلول کے چند قطرے اور اسکے بعد تھوڑا سا گھنڈی دار جست ڈالو ہائیڈروجن کے ساتھ ساتھ آرسین (ASH_3) بھی پیدا ہوگی۔ نلی کے باریک سرے پر خارج شدہ گیس کو جلاؤ، آرسین جلکر نیلگوں سفید شعلہ پیدا کریگی۔ شعلہ کے اندر چینی کا ایک ٹکڑا تھوڑی دیر تھامے رکھو۔ اس پر دھاتی آرسینک کا سیاہ داغ پڑ جائیگا جو رنگ کٹ سفوف کے محلول میں حل ہو جائیگا۔ اس امتحان سے جسے عام طور پر " مارش کا امتحان "

کہتے ہیں آرسینک کی بہت خفیف مقدار معلوم ہو جاتی ہے اینٹیمنی کی تشخیص کیلیے بھی اسی قسم کا عمل کیا جاتا ہے۔

خشک تعاملات :-

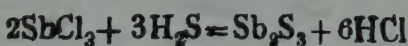
تجربہ ۵ :۔ آرسینک کے کسی ٹھوس مرکب کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاؤ۔ اور آمیزہ کو کوئلہ پر رکھ کر محوّلِ شعلہ میں گرم کرو۔ لہسن کی سی بو پیدا ہوگی آرسینک کے اکثر مرکبات گرم کرنے پر صعود کر جاتے ہیں۔

اینٹیمنی —— Sb^{+++}

اینٹیمنی کا سادہ ثبت روان آرسینک کی طرح سہ گرفتہ ہے۔ اسکے اکثر مرکبات بے رنگ ہیں۔ البتہ سلفائیڈز کا رنگ نارنجی ہے۔ بسمتھ کی طرح اسکے مرکبات بھی آسانی سے آب پاشیدہ ہو جاتے ہیں۔ آرسینک کی طرح اینٹیمنی منفی مرکب روان بھی بناتا ہے (اینٹیمونیٹ SbO_4) جس میں اینٹیمنی پنج گرفتہ ہے۔

روانی تعاملات :-

تجربہ ۶ :۔ اینٹیمنی کلورائیڈ کو پانی میں حل کر کے ہائیڈروکلورک ترشہ کی اتنی مقدار ملاؤ کہ محلول صاف ہو جائے۔

(۱) محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر اینٹیمنی سلفائیڈ کا نارنجی رسوب حاصل ہوگا۔

$$2SbCl_3 + 3H_2S = Sb_2S_3 + 6HCl$$

رسوب زرد امونیم سلفائیڈ میں گرم کرنے پر حل ہو جاتا ہے اور گرم نائٹرک ترشہ میں بھی حل پذیر ہے۔

(۲) محلول کی تھوڑی سی مقدار کو پانی کی کثیر مقدار میں ڈالنے پر اساسی کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوگا۔ ہائیڈروکلورک ترشہ ڈالنے پر رسوب پھر حل ہو جائیگا (آب پاشیدگی)

(۳) "مارشی امتحان" کیلئے آلہ مرتب کرو (ملاحظہ ہو آرسینک) اور اس میں سلفیورک ترشہ اور جست کے ساتھ اینٹیمنی کے محلول کے چند قطرے ملاؤ۔ ہائیڈروجن کے ساتھ ساتھ اینٹیمنی ہائیڈرائیڈ SbH_3 جسے سٹبین کہتے ہیں خارج ہوگی گیس جلاکر شعلہ میں چینی کا ٹکڑا رکھو۔ اینٹیمنی دھات کا سیاہ داغ پیدا ہوگا جو آرسینک کے برخلاف رنگ کٹ سفوف کے محلول میں ناحل پذیر ہے۔

خشک امتحان:-

اینٹیمنی کا کوئی سا ٹھوس مرکب لیکر اُسے سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاؤ اور آمیزہ کو کوئلہ پر رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ دھات کی پھوٹک گولی اور آکسائیڈ کا سفید ثفل حاصل ہوگا۔

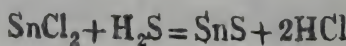
قلعی Sn^{++} سٹینس اور Sn^{++++} سٹینک

قلعی سٹینس اور سٹینک دو مثبت رواں بناتی ہے جن میں دھات علی الترتیب دو گرفتہ اور چہار گرفتہ ہے۔ سٹینس اور سٹینک دونوں قسم کے نمک پانی سے تعامل کرکے ناحل پذیر اساسی نمک بناتے ہیں (آب پاشیدگی) ترشے کی موجودگی میں یہ عمل رک جاتا ہے۔ آیوڈائیڈز اور سلفائیڈز کے علاوہ باقی اور نمک عموماً سفید ہوتے ہیں۔

سٹینس رواں کے تعاملات:-

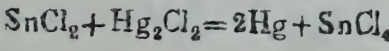
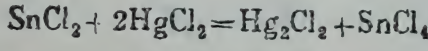
تجربہ ۸۰:- سٹینس کلورائیڈ کو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کرکے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو:-

(۱) محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر سٹینس سلفائیڈ کا بھورا رسوب پیدا ہوگا۔

$$SnCl_2 + H_2S = SnS + 2HCl$$

رسوب زرد امونیم سلفائیڈ اور گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل پذیر ہے۔

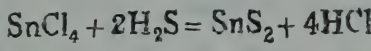
(۲) مرکیورک کلورائیڈ کا محلول ملانے پر مرکیورس کلورائیڈ کا سفید رسوب پیدا ہوگا۔ تھوڑی دیر بعد پارے کے آزاد ہو جانے سے رسوب کا رنگ خاکستری ہو جائیگا۔

$$SnCl_2 + 2HgCl_2 = Hg_2Cl_2 + SnCl_4$$

$$SnCl_2 + Hg_2Cl_2 = 2Hg + SnCl_4$$

(۳) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر سٹینس ہائیڈراکسائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوگا۔ رسوب متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔

سٹینک رواں کے تعاملات :-

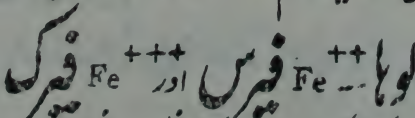
تجربہ ۸۱۔ ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں سٹینک کلورائیڈ کا محلول استعمال کرو۔ محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے پر سٹینک سلفائیڈ کا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے۔ رسوب زرد امونیم سلفائیڈ اور گرم ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل پذیر ہے۔

$$SnCl_4 + 2H_2S = SnS_2 + 4HCl$$

(۲) مرکیورک کلورائیڈ کا محلول ملانے سے کوئی رسوب پیدا نہیں ہوگا۔

(۳) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر سٹینک ہائیڈراکسائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔

خشک تعامل :-

تجربہ ۸۲۔ قلعی کا کوئی ٹھوس مرکب لیکر اس میں سوڈیم کاربونیٹ ملاؤ اور آمیزہ کو کوئلہ پر رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ دھات کی متورق گولی اور آکسائیڈ کا خفیف سا ثفل حاصل ہوگا۔

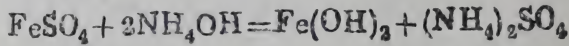
لوہا۔ فیرس Fe^{++} اور فیرک Fe^{+++}

لوہا دو قسم کے نمک اور ان کے مماثل دو مثبت رواں بناتا ہے۔ فیرس

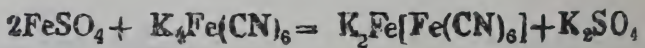
نمکوں میں لوہا دو گرفتہ ہے اور فیرک میں سہ گرفتہ ۔ فیرس نمک آسانی سے تکسید ہو جاتے ہیں ۔ دونوں قسم کے نمکوں کی آب پاشیدگی سے ناحل پذیر اساسی نمک پیدا ہوتے ہیں ۔ محلول میں فیرس نمکوں کا رنگ عام طور پر سبزی مائل ہوتا ہے اور فیرک نمکوں کا زردی مائل ۔

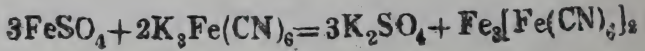
فیرس روان کے تعاملات :-

تجربہ ۸۳ :- فیرس سلفیٹ کا محلول لیکر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو ۔

(۱) محلول میں امونیم ہائیڈر اکسائیڈ (یا کاوی سوڈے) کا محلول ملانے پر فیرس ہائیڈر اکسائیڈ کا سبز رسوب پیدا ہوتا ہے ۔

$$FeSO_4 + 2NH_4OH = Fe(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$$

(۲) پوٹاسیم فیرو سائنائیڈ کا محلول ملانے پر سفید اور نیلے رسوب کا آمیزہ پیدا ہوتا ہے ۔ سفید رسوب غالباً پوٹاسیم فیرس فیرو سائنائیڈ ہے اور نیلا رسوب اُس کا تکسیدی حاصل ۔

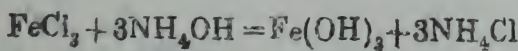
$$2FeSO_4 + K_4Fe(CN)_6 = K_2Fe[Fe(CN)_6] + K_2SO_4$$

(۳) پوٹاسیم فیری سائنائیڈ کا محلول ملانے پر گہرے نیلے رنگ کا رسوب (ٹرن بل کا نیلا) پیدا ہوتا ہے جو غالباً فیرس فیری سائنائیڈ ہے ۔

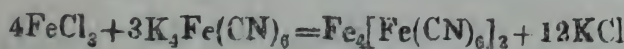
$$3FeSO_4 + 2K_3Fe(CN)_6 = 3K_2SO_4 + Fe_3[Fe(CN)_6]_2$$

(۴) پوٹاسیم تھایو سایانیٹ (پوٹاسیم سلفو سائنائیڈ) سے محلول میں کوئی رنگ ظاہر نہیں ہوتا ۔ (ملاحظہ ہو فیرک)

فیرک روان کے تعاملات :-

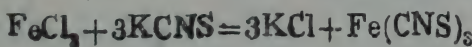
تجربہ ۸۴ :- فیرک کلورائیڈ کا محلول لیکر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو ۔

(۱) محلول میں امونیم ہائیڈر اکسائیڈ (یا کاوی سوڈے) کا محلول ملانے پر فیرک ہائیڈر اکسائیڈ کا سرخی مائل بھورا رسوب پیدا ہوتا ہے۔ رسوب متعامل کی افراط میں ناحل پذیر ہے۔

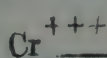
$$FeCl_3 + 3NH_4OH = Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

(۲) پوٹاسیم فیرو سائنائیڈ کا محلول ملانے پر فیرک فیرو سائنائیڈ (پرشین بلیو) کا گہرا نیلا رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$4FeCl_3 + 3K_4Fe(CN)_6 = Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12KCl$$

(۳) پوٹاسیم فیری سائنائیڈ ملانے سے کوئی رسوب پیدا نہیں ہوتا۔

(۴) پوٹاسیم تھایو سایانیٹ (سلفیو سائنائیڈ) کا محلول ملانے پر دموی سرخ رنگ پیدا ہوتا ہے جسے فیرک تھایو سایانیٹ سے منسوب کیا جاتا ہے۔

$$FeCl_3 + 3KCNS = 3KCl + Fe(CNS)_3$$

خشک تعاملات:۔

تجربہ ۸۵:۔ (۱) لوہے کا کوئی ساٹھوس مرکب لیکر اُس میں سوڈیم کاربونیٹ ملاؤ اور آمیزے کو کوئلے پر رکھ کر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ دھات کے سیاہ ذرات حاصل ہونگے۔ مقناطیس قریب لانے پر یہ ذرات اسکی طرف کھنچ آتے ہیں۔

(۲) مرکب کا سہاگے کے منکے پر امتحان کرو۔ تکسیدی شعلہ میں منکے کا رنگ زرد ہو جائیگا اور محوّل شعلہ میں سبز۔

کرومیم — Cr^{+++}

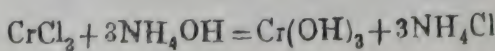
کرومیم دو مثبت رواں بناتا ہے ایک کرومس جو دو گرفتہ ہے اور

دوسرا کرومک جو سہ گرفتہ ہے کرومس بہت جلد کرومک روان میں تبدیل ہو جاتا ہے اسلیے تشریح میں زیادہ تر کرومک روان سے ہی سابقہ پڑتا ہے۔ اسکے علاوہ کرومیم پیچیدہ منفی روان بھی بناتا ہے۔ مثلاً کرومیٹ CrO_4 اور ڈائی کرومیٹ Cr_2O_7 کرومک نمکوں کا رنگ اکثر سبز یا بنفشی ہوتا ہے۔ کرومک کلورائیڈ اور سلفیٹ حل پذیر ہیں۔

کرومک روان کے تعاملات:-

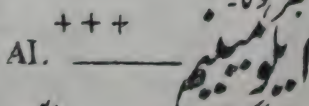
تجربہ ۸۶:۔ کرومک کلورائیڈ کا محلول استعمال کرو۔

(۱) محلول میں امونیم ہائیڈراکسائیڈ کا محلول ملانے پر کرومیم ہائیڈراکسائیڈ کا سبز رسوب حاصل ہوتا ہے۔ رسوب متعامل کی افراط میں حل نہیں ہوتا۔

$$CrCl_3 + 3NH_4OH = Cr(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

(۲) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر بھی کرومیم ہائیڈراکسائیڈ کا رسوب پیدا ہوتا ہے۔ رسوب متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔

خشک تعاملات:-

تجربہ ۸۷:۔(۱) کرومیم کے کسی نمک کو پوٹاسیم نائٹریٹ اور سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاؤ اور آمیزے کو چینی کے ٹکڑے پر رکھ کر زور سے گرم کرو۔ زرد سوڈیم کرومیٹ پیدا ہوگا۔ ثفل کو گرم پانی میں حل کرو اور محلول کو ایسیٹک ترشہ سے ترشا کر لیڈ ایسیٹٹ کا محلول ملاؤ۔ لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب حاصل ہوگا۔

(۲) سہاگے کے منکے سے نمک کا امتحان کرو۔ منکے کا رنگ تکسیدی اور محول دونوں شعلوں میں سبز ہوگا۔

ایلومینیم —— Al^{+++}

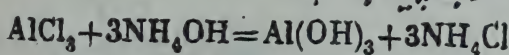
ایلومینیم کا روان سہ گرفتہ اور بے رنگ ہے۔ ایلومینیم کلورائیڈ

نائٹریٹ اور سلفیٹ حل پذیر ہیں۔

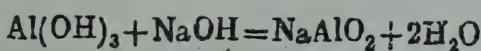
ایلومینیم روان کے تعاملات :-

تجربہ ۸۸:- ایلومینیم کلورائیڈ کا محلول استعمال کرو۔

(۱) محلول میں امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملانے سے ایلومینیم ہائیڈراکسائیڈ کا سفید جیلاٹنی رسوب پیدا ہوتا ہے :

$$AlCl_3 + 3NH_4OH = Al(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

(۲) کاوی سوڈے سے بھی یہی رسوب حاصل ہوتا ہے۔ لیکن اس صورت میں رسوب متعامل کی افراط میں حل ہوجاتا ہے :-

$$Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$$

سوڈیم الومینیٹ

خشک تعامل :-

تجربہ ۸۹:- ایلومینیم کے کسی نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاکر کوئلہ پر محول شعلہ میں گرم کرو۔ سفید مادہ حاصل ہوگا۔ اس پر کوبالٹ نائٹریٹ $Co(NO_3)_2$ کے محلول کا ایک قطرہ ڈالکر اب تکسیدی شعلہ میں گرم کرو۔ نیلا مرکب پیدا ہوگا۔

مینگنیز ——— Mn^{++}

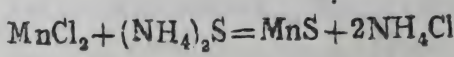
مینگنیز دو قسم کے نمک اور دو مثبت روان بناتا ہے جنھیں مینگنس اور مینگنک کہتے ہیں۔ مینگنس روان دو گرفتہ اور مینگنک سہ گرفتہ ہے۔ مینگنک نمک بہت کم استعمال کئے جاتے ہیں۔ اسلیے اس جگہ صرف مینگنس روان کے تعاملات بیان کئے جاتے ہیں جن سے تشریح میں عام طور پر سابقہ پڑتا ہے۔ مینگنیز پیچیدہ منفی روان بھی بناتا ہے۔ مینگنیٹ (MnO_4) اور

پر مینگنیٹ MnO_4، اوّل الذکر کا رنگ سبز اور آخر الذکر کا ارغوانی ہے۔ مینگنس کلورائیڈ اور سلفیٹ حل پذیر ہیں۔

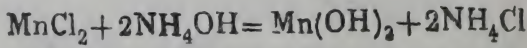
مینگنس روان کے تعاملات :۔

تجربہ ۹۰:۔ مینگنس کلورائیڈ کا محلول بنا کر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو

(۱) محلول میں زرد امونیم سلفائیڈ کا محلول ملانے پر مینگنس سلفائیڈ کا گلابی یا گوشت کے رنگ کا رسوب حاصل ہوگا۔

$$MnCl_2 + (NH_4)_2S = MnS + 2NH_4Cl$$

رسوب ایسیٹک ترشے میں حل پذیر ہے۔

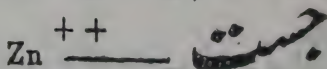
(۲) امونیم ہائیڈرا کسائیڈ (یا کاوی سوڈے) کا محلول ملانے پر مینگنس ہائیڈرا کسائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں نا حل پذیر ہے۔

$$MnCl_2 + 2NH_4OH = Mn(OH)_2 + 2NH_4Cl$$

رسوب کا رنگ ہوا کے تکسیدی عمل سے بہت جلد بھورا ہو جاتا ہے۔

خشک تعاملات :۔

تجربہ ۹۱:۔ (۱) مینگنیز کے کسی ٹھوس مرکب کو سوڈیم کاربونیٹ اور پوٹاسیم نائٹریٹ کے آمیزہ (گدازندہ آمیزہ) کے ساتھ ملاؤ اور چینی کے ٹکڑے پر رکھ کر بنسنی شعلہ سے گرم کرو۔ سوڈیم مینگنیٹ حاصل ہوگا جس کا رنگ نیلگوں سبز ہے۔

(۲) اسی مرکب کا سہاگے کے منکے پر امتحان کرو۔ تکسیدی شعلے میں منکے کا رنگ بنفشی ہو جائیگا۔ اور محوّل شعلے میں کوئی رنگ ظاہر نہیں ہوگا۔

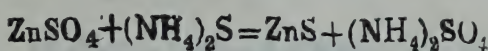
جست —— Zn^{++}

جست ایک مثبت روان بناتا ہے جو دو گرفتہ اور بے رنگ ہے۔

زنک سلفیٹ نائٹریٹ اور کلورائیڈ حل پذیر ہیں۔ پارے کی طرح جست کے نمک بھی زہریلے ہیں۔ اسلیے ان کے استعمال میں احتیاط کی ضرورت ہے۔

جستی روان کے تعاملات:-

تجربہ ۹۲: زنک سلفیٹ کا محلول بناکر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

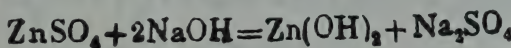
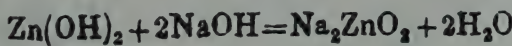
(۱) محلول میں زرد امونیم سلفائیڈ کا محلول ملانے پر زنک سلفائیڈ کا سفید یا مٹیالا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔

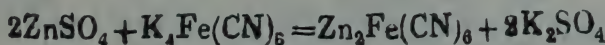
$$ZnSO_4 + (NH_4)_2S = ZnS + (NH_4)_2SO_4$$

رسوب ایسٹک ترشے میں حل نہیں ہوتا۔ اسکے برخلاف مینگنس سلفائیڈ کا رسوب ایسٹک ترشہ میں حل پذیر ہے۔ (ملاحظہ ہو "مینگنس")

(۲) کاوی سوڈے کا محلول ملانے سے زنک ہائیڈر اکسائیڈ کا سفید جلاٹینی رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$ZnSO_4 + 2NaOH = Zn(OH)_2 + Na_2SO_4$$

یہ رسوب متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔

$$Zn(OH)_2 + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + 2H_2O$$

(۳) پوٹاسیم فیرو سائنائیڈ کا محلول ملانے پر زنک فیرو سائنائیڈ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$2ZnSO_4 + K_4Fe(CN)_6 = Zn_2Fe(CN)_6 + 2K_2SO_4$$

خشک تعامل:-

تجربہ ۹۳: ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاکر کوئلہ پر محوّل شعلہ میں

گرم کرو۔ زنک آکسائیڈ کا سفید ثفل حاصل ہوگا۔ ثفل گرم حالت میں زرد ہوتا ہے ثفل پر کوبالٹ نائٹریٹ کے محلول کا ایک قطرہ ڈال کر تکسیدی شعلہ میں گرم کرو چمکدار سبز رنگ کا ثفل حاصل ہوگا۔

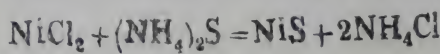
نکل —— Ni^{++}

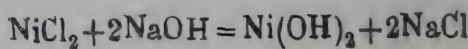
نکل کا مثبت روان دو گرفتہ ہے۔ اسکے اکثر نمکوں کا رنگ سبز ہے۔ نکل سلفیٹ، نائٹریٹ اور کلورائیڈ حل پذیر ہیں۔

نکل روان کے تعاملات:-

تجربہ ۹۴:۔ نکل کلورائیڈ کا محلول بناکر مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) محلول میں امونیم سلفائیڈ ملانے پر نکل سلفائیڈ کا سیاہ رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$NiCl_2 + (NH_4)_2S = NiS + 2NH_4Cl$$

(۲) امونیم ہائیڈر اکسائیڈ کا محلول ملانے پر نکل ہائیڈر اکسائیڈ کا سبز رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$NiCl_2 + 2NaOH = Ni(OH)_2 + 2NaCl$$

رسوب متعامل کی افراط میں حل ہوکر نیلے رنگ کا محلول بناتا ہے۔ (نکل اور امونیا کا پیچیدہ مثبت روان)

(۳) کاوی سوڈے کے ملانے سے بھی ہائیڈر اکسائیڈ کا رسوب پیدا ہوتا ہے۔ مگر یہ متعامل کی افراط میں حل نہیں ہوتا۔

خشک تعامل:-

تجربہ ۹۵:۔ نکل کے کسی ٹھوس نمک کو سہاگے کے منکے پر گرم کرو۔ تکسیدی شعلہ میں

منکے کا رنگ بھورا ہوگا اور محوّل شعلہ میں خاکستری۔

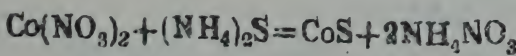
کوبالٹ ــــــ Co^{++}

کوبالٹ کا مثبت روان عام طور پر دوگرفتہ ہے۔ آبیدہ نمکوں کا رنگ اکثر گلابی اور نابیدہ کا نیلا ہوتا ہے۔ کوبالٹ نائٹریٹ، کلورائیڈ اور سلفیٹ حل پذیر ہیں۔

روانی تعاملات:۔

تجربہ ۹۶:۔ کوبالٹ نائٹریٹ کا محلول بنا کر مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) امونیم سلفائیڈ کا محلول ملانے پر کوبالٹ سلفائیڈ کا سیاہ رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$Co(NO_3)_2 + (NH_4)_2S = CoS + 2NH_4NO_3$$

(۲) امونیم ہائیڈر اکسائیڈ ملانے پر کوبالٹ ہائیڈر اکسائیڈ کے بجائے نیلے رنگ کا ایک اساسی نمک ترسیب ہوتا ہے جو متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔

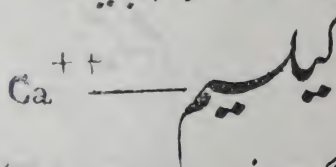
(۳) کاوی سوڈے کا محلول ملانے پر بھی اسی طرح کا اساسی نمک ترسیب ہوتا ہے۔

(۴) محلول میں ایسیٹک ترشہ ملانے کے بعد پوٹاسیم نائٹرائیٹ کا مرتکز محلول ملانے پر پوٹاسیم کوبالٹی نائٹرائیٹ $K_3[Co(NO_2)_6]$ کا سفید قلمی رسوب حاصل ہوتا ہے۔

خشک تعامل:۔

تجربہ ۹۷:۔ کوبالٹ کے کسی ٹھوس نمک کو سہاگے کے منکے پر گرم کرو۔ تکسیدی اور

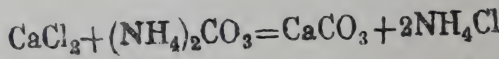
محوّل دونوں شعلوں میں منکے کا رنگ نیلا ہو جائیگا۔

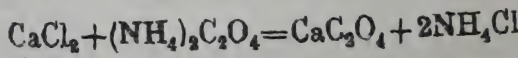
کیلسیم ——— Ca^{++}

کیلسیم ہمیشہ دو گرفتہ مثبت روان بناتا ہے۔ اسکے نمکوں کا رنگ عام طور پر سفید ہوتا ہے۔ کیلسیم کلورائیڈ اور نائٹریٹ حل پذیر ہیں۔

روانی تعاملات۔

تجربہ ۹۸۔ کیلسیم کلورائیڈ کا محلول بناکر اسکے مندرجۂ ذیل تعاملات مشاہدہ کرو۔

(۱) امونیم کاربونیٹ کا محلول ملانے پر کیلسیم کاربونیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے جو تقریباً تمام ترشوں سے تحلیل ہو کر حل ہو جاتا ہے۔

$$CaCl_2+(NH_4)_2CO_3=CaCO_3+2NH_4Cl$$

(۲) امونیم آکسیلیٹ کا محلول ملانے پر کیلسیم آکسیلیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے جو ایسیٹک ترشہ میں حل نہیں ہوتا مگر معدنی ترشوں (مثلاً ہلکا یا ہائیڈرو کلورک ترشہ) میں حل پذیر ہے۔

$$CaCl_2+(NH_4)_2C_2O_4=CaC_2O_4+2NH_4Cl$$

(۳) پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے پر کیلسیم کرومیٹ ترسیب نہیں ہوتا تاوقتیکہ کیلسیم کے نمک کا محلول بہت مرتکز نہ ہو (ملاحظہ ہو بیریم)

خشک تعامل۔

تجربہ ۹۹۔ کیلسیم کے کسی ٹھوس نمک کو ہائیڈرو کلورک ترشے سے تر کر کے پلاٹینم کے صاف تار پر غیر منور شعلہ میں گرم کرو۔ شعلہ کا رنگ خشتی سرخ ہو جائیگا۔

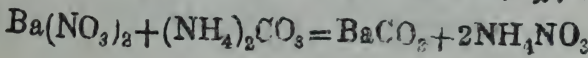
بیریم — Ba^{++}

بیریم کا مثبت روان دوگرفتہ اور بے رنگ ہے۔ بیریم نائٹریٹ اور کلورائیڈ حل پذیر ہیں۔

روانی تعاملات۔

تجربہ :- بیریم نائٹریٹ کا محلول بنا کر مندرجۂ ذیل تعاملات مشاہدہ کرو۔

(۱) محلول میں امونیم کاربونیٹ کا محلول ملانے پر بیریم کاربونیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔

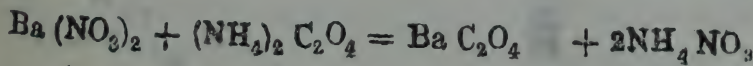
$$Ba(NO_3)_2 + (NH_4)_2CO_3 = BaCO_3 + 2NH_4NO_3$$

رسوب ترشوں میں حل ہوجاتا ہے۔

(۲) کیلسیم سلفیٹ کا محلول ملانے پر بیریم سلفیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$Ba(NO_3)_2 + CaSO_4 = BaSO_4 + Ca(NO_3)_2$$

رسوب مرتکز سلفیورک ترشہ کے سوا کسی ترشہ میں حل نہیں ہوتا۔

(۳) امونیم آکسیلیٹ ملانے پر بیریم آکسیلیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$Ba(NO_3)_2 + (NH_4)_2C_2O_4 = BaC_2O_4 + 2NH_4NO_3$$

یہ رسوب ایسیٹک ترشہ اور معدنی ترشوں میں حل ہوجاتا ہے۔ (ملاحظہ ہو کیلسیم)

(۴) پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے پر بیریم کرومیٹ کا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہلکائے معدنی ترشوں (ہائیڈروکلورک ترشہ) میں حل ہوجاتا ہے

گر ایسیٹک ترشے میں حل نہیں ہوتا۔

$$Ba(NO_3)_2 + K_2CrO_4 = BaCrO_4 + 2KNO_3$$

خشک تعامل۔

تجربہ ۱۱:۱۔ بیریم کے کسی ٹھوس نمک کو ہائیڈروکلورک ترشہ سے تر کرنے کے بعد پلاٹینم کے صاف تار پر شعلہ میں گرم کرو۔ شعلہ میں ہلکا سبز رنگ ظاہر ہوگا۔

اسٹرانشیم —— Sr^{++}

کیلسیم اور بیریم کی طرح سٹرانشیم کا مثبت روان بھی دو گرفتہ اور بے رنگ ہے۔ اسٹرانشیم نائٹریٹ اور کلورائیڈ حل پذیر ہیں۔

روانی تعاملات۔

تجربہ ۱۱:۲۔ اسٹرانشیم نائٹریٹ کا محلول بنا کر مندرجۂ ذیل تعاملات مشاہدہ کرو۔

(۱) امونیم کاربونیٹ کا محلول ملانے پر اسٹرانشیم کاربونیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$Sr(NO_3)_2 + 2NH_4CO_3 = SrCO_3 + 2NH_4NO_3$$

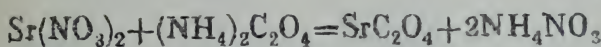
رسوب ہلکائے ترشوں میں حل پذیر ہے۔

(۲) کیلسیم سلفیٹ کا محلول ملانے پر آہستہ آہستہ اسٹرانشیم سلفیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$Sr(NO_3)_2 + CaSO_4 = SrSO_4 + Ca(NO_3)_2$$

(۳) امونیم آکسیلیٹ کا محلول ملانے پر اسٹرانشیم آکسیلیٹ کا سفید رسوب

پیدا ہوتا ہے۔

$$Sr(NO_3)_2+(NH_4)_2C_2O_4=SrC_2O_4+2NH_4NO_3$$

رسوب ہلکائے معدنی ترشوں میں حل پذیر ہے مگر ایسیٹک ترشہ میں مشکل سے حل ہوتا ہے۔

(۴) اگر نمک کا محلول مرتکز نہیں ہے تو پوٹاسیم کرومیٹ محلول ملانے پر کوئی رسوب پیدا نہیں ہوگا۔ (مقابلہ کیلیے ملاحظہ ہو بیریم (۴))

خشک تعامل۔

تجربہ ۱۰۳:۔ سٹرانشیم کے کسی ٹھوس نمک کو ہائیڈروکلورک ترشے سے تر کرنے کے بعد پلاٹینم کے تار پر غیر منور شعلہ میں گرم کرو۔ شعلہ میں قرمزی رنگ ظاہر ہوگا۔

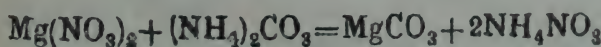
Mg^{++} —— میگنیشیم

میگنیشیم کا روان کیلسیم کی طرح دو گرفتہ اور بے رنگ ہے۔ میگنیشیم کلورائیڈ نائٹریٹ اور سلفیٹ حل پذیر ہیں۔

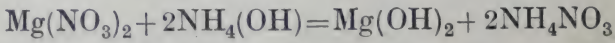
روانی تعاملات۔

تجربہ ۱۰۴:۔ میگنیشیم نائٹریٹ کا محلول بناکر حسب ذیل تعاملات مشاہدہ کرو۔

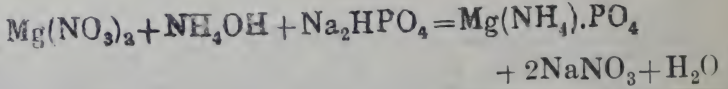
(۱) امونیم کاربونیٹ کا محلول ملانے پر اساسی میگنیشیم کاربونیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔

$$Mg(NO_3)_2+(NH_4)_2CO_3=MgCO_3+2NH_4NO_3$$

یہ رسوب ترشوں کے علاوہ امونیم کلورائیڈ کے محلول میں بھی حل پذیر ہے [ملاحظہ ہو بیریم (۱)]

(۲) امونیم ہائیڈر اکسائیڈ (یا کاوی سوڈے کا محلول) ملانے پر میگنیشیم ہائیڈر اکسائیڈ کا سفید رسب حاصل ہوتا ہے۔

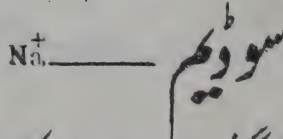
$$Mg(NO_3)_2 + 2NH_4(OH) = Mg(OH)_2 + 2NH_4NO_3$$

اگر محلول میں امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملانے سے قبل امونیم کلورائیڈ (ٹھوس) ملا دیا جائے تو رسوب حاصل نہیں ہوتا۔ اسکی کیا وجہ ہے؟

(۳) محلول میں امونیم کلورائیڈ اور امونیم ہائیڈر اکسائیڈ ملانے کے بعد سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ کا محلول ملانے پر میگنیشیم امونیم فاسفیٹ کا سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔ اگر میگنیشیم نائٹریٹ کا محلول مرتکز نہ ہو تو رسوب فوراً پیدا نہیں ہوتا۔ امتحانی نلی کی اندرونی دیواروں کو شیشہ کی سلاخ سے رگڑنے پر یا محلول کو آہستہ آہستہ گرم کرنے پر رسوب جلد علیحدہ ہو جاتا ہے۔

$$Mg(NO_3)_2 + NH_4OH + Na_2HPO_4 = Mg(NH_4).PO_4 + 2NaNO_3 + H_2O$$

اس تعامل میں امونیم کلورائیڈ کیوں ملایا جاتا ہے؟

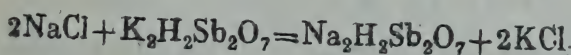
خشک تعامل۔

تجربہ ۱۰۵ میگنیشیم کے کسی ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ کوئلہ پر محوّل شعلہ میں گرم کرو۔ میگنیشیم آکسائیڈ کا سفید ثفل حاصل ہوگا۔ اس ثفل پر کوبالٹ نائٹریٹ کے محلول کا ایک قطرہ ڈالکر تکسیدی شعلہ میں گرم کرو۔ ہلکا گلابی ثفل حاصل ہوگا۔

سوڈیم ——— Na^+

سوڈیم کاروان یک گرفتہ ہے۔ اس کے نمک تقریباً سب کے سب حل پذیر ہیں۔ اس لیے محلول میں ترسیب کے ذریعہ اسکی شناخت مشکل ہے۔

روانی تعاملات۔

تجربہ ۱۰۶۔ سوڈیم کلورائیڈ کا مرتکز محلول تیار کرو اور اس میں پوٹاسیم پائرو اینٹیموبیٹ کا مرتکز قلوی محلول ملاکر آمیزے کو جوش دو۔ (اینٹیمونیٹ کا قلوی محلول تیار کرنے کیلیے پوٹاسیم ہائیڈر اکسائیڈ کے محلول میں پوٹاسیم پائرو اینٹیموبیٹ ڈالکر خوب جوش دینا چاہیے اور معلقہ کو گرم حالت میں تقطیر کرلینا چاہیے) امتحانی نلی کی اندرونی دیواروں کو شیشہ کی سلاخ سے رگڑنے پر سوڈیم پائرو اینٹیموبیٹ کا دانے دار رسوب پیدا ہوگا۔

$$2NaCl + K_2H_2Sb_2O_7 = Na_2H_2Sb_2O_7 + 2KCl$$

خشک تعامل۔

تجربہ ۱۰۷۔ سوڈیم کے کسی ٹھوس نمک کو ہائیڈروکلورک ترشے سے تر کرنے کے بعد پلاٹینیم کے صاف تار پر لیکر غیر منور شعلہ میں گرم کرو۔ شعلہ کا رنگ سنہری زرد ہوجائیگا اور یہ رنگ دیر تک قائم رہیگا۔

بہت سے دوسرے نمکوں میں سوڈیم کے نمک کے مشابے موجود ہوتے ہیں جن کی وجہ سے شعلہ کا رنگ زرد ہوجاتا ہے۔ اس سے بعض مرتبہ اصل نمک کی شناخت میں دشواری پیدا ہوتی ہے۔ لہذا جب تک شعلہ کا رنگ سنہری مائل زرد نہ ہو اور یہ رنگ دیر تک قائم نہ رہے اسوقت تک سوڈیم کے وجود کے بارے میں کوئی صحیح رائے قائم نہیں کیجا سکتی۔

$\overset{+}{K}$ —— پوٹاسیم

سوڈیم کی طرح پوٹاسیم بھی ایک یک گرفتہ مثبت روان بناتا ہے۔ اسکے نمک بھی تقریباً سب کے سب حل پذیر ہیں۔ صرف چند تعاملات میں رسوب پیدا

ہوتا ہے۔

روانی تعاملات۔

تجربہ ۱۰۸:۔ پوٹاسیم کے کسی نمک (پوٹاسیم کلورائیڈ) کا مرتکز محلول تیار کرو۔ اور اسکی تھوڑی سی مقدار (چند قطرے) شیشہ ساعت میں لے کر اس میں علی الترتیب ہائیڈروکلورک ترشے اور معمولی الکوہل کے چند قطرے ملاؤ۔ اس کے بعد اس میں پلیٹنک کلورائیڈ $PtCl_4$ کے محلول کے چند قطرے ڈالکر شیشہ ساعت کے پیندے کو شیشہ کی سلاخ سے آہستہ آہستہ رگڑو پوٹاسیم پلیٹینی کلورائیڈ کا زرد قلمی رسوب پیدا ہوگا۔

$$2\,KCl + H_2PtCl_6 = K_2PtCl_6 + 2HCl$$

خشک تعامل۔

تجربہ ۱۰۹:۔ پوٹاسیم کے کسی نمک کو ہائیڈروکلورک ترشہ سے تر کرنے کے بعد پلاٹینم کے صاف تار پر لیکر غیر منور شعلہ میں گرم کرو۔ شعلہ کا رنگ بنفشی ہوجائیگا۔ نیلے شیشے میں سے یہی رنگ گلابی نظر آتا ہے۔

امونیم —— NH_4^+

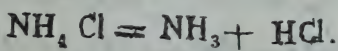
امونیم کا رواں اپنے طرزِ عمل میں بہت کچھ سوڈیم اور پوٹاسیم کے رواں سے ملتا جلتا ہے۔ یہ بھی ان کی طرح یک گرفتہ ہے۔ اور اسکے تقریباً تمام نمک حل پذیر ہیں۔ اسکی شناخت میں مندرجہ ذیل تعاملات سے مدد ملتی ہے۔

تجربہ ۱۱۰:۔ (۱) امونیم کے کسی نمک کو کاوی سوڈے کے محلول کے ساتھ گرم کرو۔ امونیا گیس خارج ہوگی جو مخصوص بُو اور قلوی عمل سے پہچانی جاتی ہے۔

(۲) امونیا یا امونیم کے کسی نمک کے محلول کی تھوڑی سی مقدار نیسلری محلول[1] میں ملاؤ۔ بھورا رسوب یا زرد رنگ ظاہر ہوگا۔

(۳) امونیم کے تقریباً تمام نمک گرم کرنے پر امونیا اور ترشے میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً

$$NH_4Cl = NH_3 + HCl.$$

[1] ملاحظہ ہو صفحہ ۹۰۔

فصل (۳۰)

منفی رَوانوں یا ترشئی اصلیوں کے تعاملات

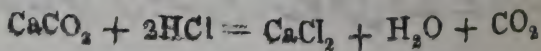
کاربونیٹ —— $\bar{C}\bar{O}_3$

کاربونیٹس کاربانک ترشہ (H_2CO_3) کے جو ایک کمزور دو اساسی ترشہ ہے طبعی نمک ہیں۔ سوڈیم، پوٹاسیم اور امونیم کاربونیٹس کے سوا اکثر کاربونیٹس پانی میں نا حل پذیر ہیں۔

خشک تعامل۔

تجربہ ۱۱۱:۔ سوڈیم کاربونیٹ لیکر اسکے مندرجۂ ذیل تعاملات مشاہدہ کرو۔

ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے اُبال سا پیدا ہوتا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے جو چونے کے پانی کے ذریعہ شناخت کیجا سکتی ہے۔

$$CaCO_2 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

نوٹ ۔ بائی کاربونیٹس پر ہلکائے ترشے کے عمل سے بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ (ملاحظہ ہو بائی کاربونیٹ)

رَوانی تعامل۔

نمک کے محلول میں کیلسیم کلورائیڈ کا محلول ملانے پر کیلسیم کاربونیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل پذیر ہے۔

$$Na_2CO_3 + CaCl_2 = CaCO_3 + 2NaCl$$

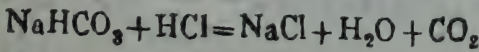
بائی کاربونیٹ ــــ $H\bar{C}O_3$

بائی کاربونیٹس کاربانک ترشہ کے ترشئی نمک ہیں۔ مثلاً سوڈیم بائی کاربونیٹ ($NaHCO_3$)۔ یہ سب کے سب پانی میں حل پذیر ہیں۔

خشک تعاملات۔

تجربہ ۱۱۲:۔ سوڈیم بائی کاربونیٹ لیکر حسب ذیل تعاملات مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشے کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے جو چونے کے پانی کے ذریعہ پہچانی جاتی ہے۔

$$NaHCO_3 + HCl = NaCl + H_2O + CO_2$$

(۲) گرم کرنے پر ٹھوس نمک سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور بھاپ پیدا ہوتی ہے۔

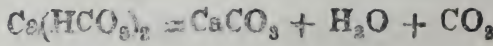
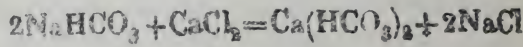
$$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

روانی تعاملات۔

نمک کے محلول میں کیلسیم کلورائیڈ کا محلول ملانے سے رسوب نہیں بنتا

لیکن جوش دینے پر کیلسیم کاربونیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$2NaHCO_3 + CaCl_2 = Ca(HCO_3)_2 + 2NaCl$$

$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

نائٹریٹ —— NO_3^-

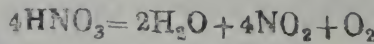
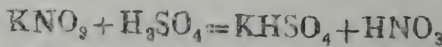
نائٹریٹس نائٹرک ترشہ (HNO_3) کے نمک ہیں۔ تمام نائٹریٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔

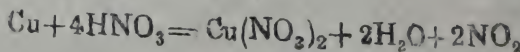
خشک تعاملات۔

تجربہ ۱۱۳ پوٹاسیم نائٹریٹ لیکر حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر نائٹرک ترشہ کے بخارات پیدا ہوتے ہیں۔ نائٹرک ترشہ کی تحلیل سے کچھ نائٹروجن پراکسائیڈ بھی بنتا ہے

$$KNO_3 + H_2SO_4 = KHSO_4 + HNO_3$$

$$4HNO_3 = 2H_2O + 4NO_2 + O_2$$

(۲) مندرجۂ بالا آمیزہ میں اگر تانبے کی کترن ڈال دی جائیں تو تانبے اور آزاد شدہ نائٹرک ترشہ کے تعامل سے نائٹروجن پراکسائیڈ کے سرخی مائل بھورے دخان پیدا ہوتے ہیں۔

$$Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$$

رَوانی تعاملات۔

تجربہ ۱۱۴ (۱) ایک امتحانی نلی میں نائٹریٹ کا محلول لیکر اس میں فیرس سلفیٹ کا

تازہ تیار کیا ہوا محلول افراط میں ملاؤ۔ اور نلی کو ترچھا رکھ کر اس میں آہستہ آہستہ مرتکز سلفیورک ترشہ اس انداز سے ڈالو کہ ترشہ نلی کی دیوار کو چھوتا ہوا پیندے میں چلا جائے۔ آبی محلول اور ترشہ کی سطح اتصال پر بھورے رنگ کا حلقہ ظاہر ہوگا اس تعامل میں نائٹریٹ پر ترشہ کے عمل سے نائٹرک ترشہ آزاد ہوتا ہے جو فیرس سلفیٹ کی موجودگی میں نائٹرک آکسائیڈ میں تحویل ہوجاتا ہے اور آزاد شدہ نائٹرک آکسائیڈ فیرس سلفیٹ کے ساتھ مل کر بھورے رنگ کا غیر قائم مرکب بناتی ہے (ملاحظہ ہو نائٹرک آکسائیڈ صفحہ ۹۷) یہ تعامل حلقہ کا امتحان کہلاتا ہے اور نائٹریٹس اور نائٹرائٹس دونوں سے ظاہر ہوتا ہے۔

نائٹریٹ کے محلول میں مرتکز سلفیورک ترشہ اور بروسین[1] کی تھوڑی سی مقدار ملانے پر سُرخ رنگ پیدا ہوتا ہے۔

نائٹرائیٹ ——— NO_2

نائٹرائیٹ یک اساسی نائٹرس ترشہ HNO_2 کا نمک ہے۔ تمام نائٹرائٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔ سلور نائٹرائٹ کی حل پذیری بہت کم ہے مگر بیریم نائٹرائیٹ بہت زیادہ حل پذیر ہے۔ قلوی دھاتوں کے نائٹرائٹس کے سوا باقی تمام نائٹرائٹس گرم کرنے پر تحلیل ہوجاتے ہیں۔ نائٹرس ترشہ بہت غیر قائم مرکب ہے اور بنتے ہی فوراً معمولی تپش پر تحلیل ہوجاتا ہے۔

خشک تعاملات -

تجربہ ۱۱۵ پوٹاسیم نائٹرائیٹ کے مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

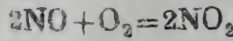
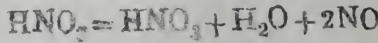
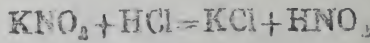
(ا) ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے نائٹرک آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے جو ہوا کی آکسیجن کے ساتھ نائٹروجن پر آکسائیڈ کے سُرخی مائل بھورے

[1] بروسین بہت زہریلی شے ہے اس لیے اسکے استعمال کیلئے معلم کی اجازت لازمی ہے۔

دخان بناتی ہے۔

$$KNO_2 + HCl = KCl + HNO_2$$

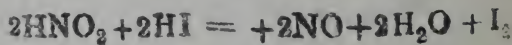
$$HNO_2 = HNO_3 + H_2O + 2NO$$

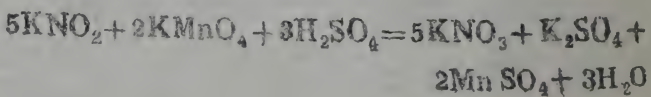
$$2NO + O_2 = 2NO_2$$

(۲) مرتکز سلفیورک ترشہ زیادہ تیزی سے عمل کرتا ہے۔ گرحاصل وہی ہیں جو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے پیدا ہوتے ہیں۔

روانی تعاملات —

(۱) محلول میں فیرس سلفیٹ کا تازہ تیار کیا ہوا محلول ملا کر ہلکا یا سلفیورک ترشہ یا ایسیٹک ترشہ ڈالنے پر بھورا رنگ پیدا ہوتا ہے (مقابلہ کیلئے نائٹریٹ کے حلقہ کا امتحان ملاحظہ ہو)۔

(۲) محلول میں پوٹاسیم آیوڈائیڈ کا محلول ملا کر ہلکا یا ہائیڈروکلورک یا ایسیٹک ترشہ ڈالنے پر آیوڈین آزاد ہوتی ہے جو اپنے بھورے رنگ سے پہچانی جا سکتی ہے۔ نشاستے کا محلول ملانے پر نیلا رنگ پیدا ہوتا ہے۔ اس تعامل میں آزاد شدہ نائٹرس ترشہ ہائیڈرآیوڈک ترشہ کی تکسید کا باعث ہوتا ہے۔

$$2HNO_2 + 2HI = +2NO + 2H_2O + I_2$$

(۳) محلول میں پوٹاسیم پرمینگنیٹ ملا کر تھوڑا سا ہلکا یا سلفیورک ترشہ ڈالنے پر پرمینگنیٹ کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ یہاں نائٹرایٹ نائٹریٹ میں تکسید ہو جاتا ہے۔

$$5KNO_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = 5KNO_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O$$

کلورائیڈ —— Cl^-

کلورائیڈز نمک اساسی ہائیڈروکلورک ترشہ (HCl) کے نمک ہیں۔ سلور کلورائیڈ، مرکیورس کلورائیڈ اور لیڈ کلورائیڈ اور کیوپرس کلورائیڈ کے سوا باقی تمام کلورائیڈز پانی میں حل پذیر ہیں، لیڈ کلورائیڈ گرم پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ کلورائیڈ رواں بے رنگ ہے۔

خشک تعاملات ۔

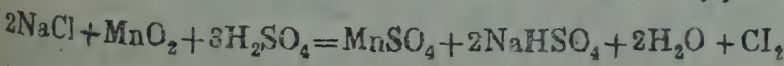
تجربہ ۱۷۱۔ سوڈیم کلورائیڈ لیکر کلورائیڈ اصلیہ کے مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو ۔

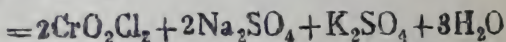
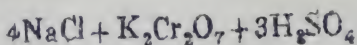
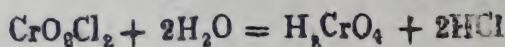
(۱) ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کا کوئی عمل نہیں۔

(۲) ٹھوس نمک کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر ہائیڈروجن کلورائیڈ خارج ہوتی ہے جو اپنے ترشئی تعامل اور امونیا کے ساتھ سفید دخان پیدا کرنے کی خاصیت سے پہچانی جاتی ہے۔

$$2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl$$

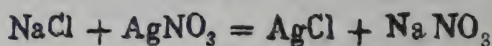
(۳) ٹھوس نمک کو مینگنیز ڈائی آکسائیڈ اور مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ ملاکر گرم کرنے پر کلورین خارج ہوتی ہے جو اپنے رنگ، بو اور رنگ کٹ عمل سے فوراً پہچانی جاتی ہے۔

$$2NaCl + MnO_2 + 3H_2SO_4 = MnSO_4 + 2NaHSO_4 + 2H_2O + Cl_2$$

(۴) اوپر کے امتحان میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کے بجائے پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ ملانے پر کلورین کے ساتھ ساتھ کرومل کلورائیڈ CrO_2Cl_2 کے سرخ دخان پیدا ہوتے ہیں۔

$$4NaCl + K_2Cr_2O_7 + 3H_2SO_4$$
$$= 2CrO_2Cl_2 + 2Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 3H_2O$$

اس دخان کو پانی میں حل کر کے ایسٹک ترشہ اور لیڈ ایسیٹیٹ ملانے پر لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔ کرومل کلورائیڈ کے آبی محلول میں آب پاشیدگی کی وجہ سے کرومک ترشہ اور ہائیڈروکلورک ترشہ بنتے ہیں۔

$$CrO_2Cl_2 + 2H_2O = H_2CrO_4 + 2HCl$$

روانی تعاملات ۔

(۱) نمک کے محلول میں سلور نائٹریٹ کا محلول ملانے پر سلور کلورائیڈ کا سفید دہی نما رسوب پیدا ہوتا ہے جو روشنی میں رفتہ رفتہ کالا پڑ جاتا ہے۔ رسوب ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل نہیں ہوتا مگر امونیا کے محلول میں حل پذیر ہے۔

$$NaCl + AgNO_3 = AgCl + NaNO_3$$

(۲) محلول میں لیڈ ایسیٹیٹ کا محلول ملانے پر لیڈ کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو کھولتے ہوئے پانی میں حل پذیر ہے۔

$$2NaCl + Pb(C_2H_3O_2)_2 = PbCl_2 + 2Na(C_2H_3O_2)$$

برومائیڈ ——— Br^-

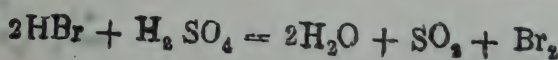
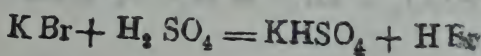
برومائیڈز یک اساسی ہائیڈروبرومک ترشہ HBr کے نمک ہیں۔ حل پذیری اور رنگ کے اعتبار سے برومائیڈز اور کلورائیڈز میں کچھ زیادہ فرق نہیں۔

خشک تعاملات -

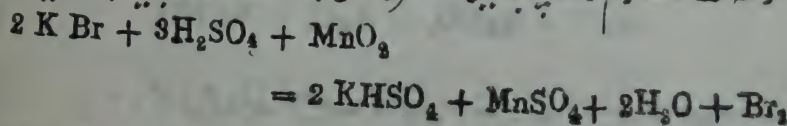
تجربہ ۱۱۱ پوٹاسیم برومائیڈ لیکر برومائیڈ اصلیے کے حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو -

(۱) ٹھوس برومائیڈ پر مرتکز سلفیورک ترشہ کے عمل سے ہائیڈروجن برومائیڈ کے ساتھ ساتھ برومین پیدا ہوتی ہے - (سلفیورک ترشہ کا تکسیدی عمل)

$$KBr + H_2SO_4 = KHSO_4 + HBr$$

$$2HBr + H_2SO_4 = 2H_2O + SO_2 + Br_2$$

برومین کے سُرخی مائل بھورے دخان کو پانی میں حل کر کے کاربن ڈائی سلفائیڈ ملانے پر برومین نیچے کی تہ میں چلی جاتی ہے - اس تہ کا رنگ زرد یا بھورا ہوتا ہے -

(۲) ٹھوس نمک اور مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کے آمیزہ کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر برومین کے سُرخی مائل بھورے دخان پیدا ہوتے ہیں -

$$2KBr + 3H_2SO_4 + MnO_2$$
$$= 2KHSO_4 + MnSO_4 + 2H_2O + Br_2$$

روانی تعاملات -

(۱) پوٹاسیم برومائیڈ کے محلول میں سلور نائٹریٹ کا محلول ملانے پر سلور برومائیڈ کا ہلکا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے جو روشنی میں رفتہ رفتہ سیاہ ہو جاتا ہے - رسوب ہلکائے نائٹرک ترشہ میں ناحل پذیر ہے - اور امونیم ہائیڈراکسائیڈ میں مشکل سے حل ہوتا ہے -

$$KBr + AgNO_3 = AgBr + KNO_3$$

(۲) محلول میں کلورینی پانی ملانے سے برومین آزاد ہو جاتی ہے - اس آمیزہ میں کاربن ڈائی سلفائیڈ ملا کر ہلانے پر برومین کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل ہو کر نارنجی

زرد رنگ کا محلول پیدا کرتی ہے۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ چونکہ پانی میں حل پذیر نہیں اسلیے اسکی تہ پانی کے نیچے علحدہ نظر آتی ہے۔

$$2KBr + Cl_2 = 2KCl + Br_2$$

آیوڈائیڈ

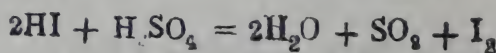
آیوڈائیڈز یک اساسی ہائیڈرآیوڈک ترشہ HI کے نمک ہیں۔ چاندی پارے، سیسے، قلعی اور بسمتھ کے آیوڈائیڈز پانی میں معمولی تپش پر حل نہیں ہوتے اور رنگ دار ہیں۔

خشک تعاملات۔

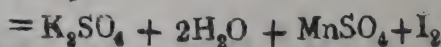
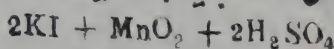
تجربہ ۱۱۸ پوٹاسیم آیوڈائیڈ لیکر آیوڈائیڈ اصلیے کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو:۔

(۱) ٹھوس نمک پر مرتکز سلفیورک ترشہ کے عمل سے بے رنگ ہائیڈروجن آیوڈائیڈ کے علاوہ آیوڈین کے بنفشئی دخان بھی پیدا ہوتے ہیں (سلفیورک ترشہ کا تکسیدی عمل)

$$KI + H_2SO_4 = KHSO_4 + HI$$

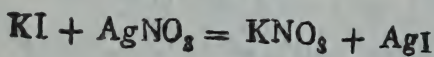
$$2HI + H_2SO_4 = 2H_2O + SO_2 + I_2$$

آیوڈین کے بخارات میں پانی سے تر کیا ہوا نشاستہ کا کاغذ نیلا ہو جاتا ہے۔

(۲) ٹھوس نمک اور مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کے آمیزہ کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر آیوڈین کے بنفشئی بخارات پیدا ہوتے ہیں۔

$$2KI + MnO_2 + 2H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2H_2O + MnSO_4 + I_2$$

بخارات نلی کے سرد حصوں پر کثیف ہو کر سیاہ یا خاکستری سیاہ ٹھوس بنجاتے ہیں اور نشاستہ کے محلول کو نیلا کر دیتے ہیں۔

روانی تعاملات۔

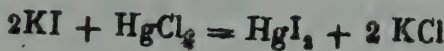
(۱) نمک کے محلول میں سلور نائٹریٹ کا محلول ملانے سے سلور آیوڈائیڈ کا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے جو ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل نہیں ہوتا اور امونیم ہائیڈرآکسائیڈ میں بھی قریب قریب ناحل پذیر ہے۔

$$KI + AgNO_3 = KNO_3 + AgI$$

رسوب روشنی میں سیاہ پڑ جاتا ہے۔

(۲) محلول میں کلورینی پانی ملانے سے آیوڈین آزاد ہوتی ہے۔ اس آمیزہ میں کاربن ڈائی سلفائیڈ ملا کر ہلانے سے آیوڈین کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل ہو کر بنفشئی رنگ کا محلول پیدا کرتی ہے۔ چونکہ کاربن ڈائی سلفائیڈ پانی میں ناحل پذیر اور بھاری ہے اسلیے یہ محلول پانی کے نیچے ایک علیحدہ تہ کی صورت میں نظر آتا ہے۔

$$2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$$

(۳) محلول میں مرکیورک کلورائیڈ کا محلول ملانے پر مرکیورک آیوڈائیڈ کا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے جو فوراً سرخ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$2KI + HgCl_2 = HgI_2 + 2\ KCl$$

رسوب دونوں متعاملات کی افراط میں حل پذیر ہے (ملاحظہ ہو نیسلری متعامل صفحہ ۹)

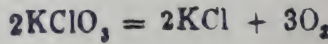
کلوریٹ

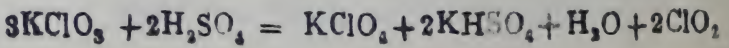
کلوریٹس یک اساسی کلورک ترشہ $HClO_3$ کے نمک ہیں یہ سب کلوریٹس

پانی میں حل پذیر ہیں۔

تجربہ ۱۱۹ پوٹاسیم کلوریٹ لیکر کلوریٹ اصلیہ کے مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) نمک کو خشک امتحانی نلی میں گرم کرنے پر آکسیجن خارج ہوتی ہے جو سلگتی ہوئی کھپنچی سے پہچانی جا سکتی ہے۔

$$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$$

(۲) نمک کی نہایت قلیل مقدار میں طاقتور سلفیورک ترشہ کی خفیف سی مقدار ملانے پر کلورین پر آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے جو گرم کرنے پر دھماکہ کے ساتھ تحلیل ہو جاتی ہے۔ کلورین پر آکسائیڈ زرد رنگ کی ایک گیس ہے۔

$$3KClO_3 + 2H_2SO_4 = KClO_4 + 2KHSO_4 + H_2O + 2ClO_2$$

احتیاط۔ اس تجربہ میں متعاملات بہت قلیل مقدار میں استعمال کیے جائیں ورنہ شدید دھماکہ کا خدشہ ہے۔

(۳) نمک کو مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر کلورین اور کلورین پر آکسائیڈ کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔

سلفیٹ

سلفیٹس سلفیورک ترشے کے طبعی نمک ہیں۔ سلفیورک ترشہ دو اساسی ہونے کیوجہ سے ترشئی نمک بھی بناتا ہے جنھیں "بائی سلفیٹس" کہتے ہیں، مثلاً سوڈیم بائی سلفیٹ ($NaHSO_4$) قلوی دھاتوں اور قلوی مٹیوں کے سلفیٹس گرم کرنے پر تحلیل نہیں ہوتے۔ باقی ماندہ سلفیٹس عام طور پر گرم کرنے سے تحلیل ہو جاتے ہیں اور ان کی تحلیل سے سلفر ٹرائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ بیریم سٹرانشیم، سیسے اور پارے (مرکیورس) کے سلفیٹس پانی میں ناحل پذیر ہیں۔ کیلشیم سلفیٹ کسی قدر حل پذیر ہے باقی ماندہ سلفیٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔ سلفیٹس اکثر آبیدہ ہوتے ہیں۔

خشک تعاملات۔

تجربہ ۱۲۰ سوڈیم سلفیٹ لیکر سلفیٹ اصلیہ کے حسب ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔
(۱) ٹھوس نمک پر مرتکز سلفیورک ترشہ عمل نہیں کرتا۔
(۲) ٹھوس نمک پر ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ عمل نہیں کرتا۔

روانی تعاملات۔

(۳) نمک کے محلول میں بیریم کلورائیڈ یا بیریم نائٹریٹ کا محلول ملانے پر بیریم سلفیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہائیڈروکلورک یا نائٹرک ترشہ میں حل نہیں ہوتا۔

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2\,NaCl$$

(۴) محلول میں کیلسیم کلورائیڈ کا محلول ملانے پر کیلسیم سلفیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے بشرطیکہ سوڈیم سلفیٹ کا محلول مرتکز ہو۔
(۵) محلول میں لیڈ ایسیٹیٹ کا محلول ملانے پر لیڈ سلفیٹ کا رسوب حاصل ہوتا ہے جو گرم امونیم ایسیٹیٹ میں حل پذیر ہے۔

سلفائیٹ

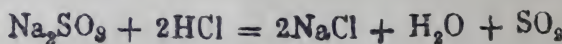
سلفائیٹس سلفیورس ترشہ H_2SO_3 کے طبعی نمک ہیں۔ سلفیورس ترشہ دو اساسی ترشہ ہونے کی وجہ سے ترشئی نمک بھی بناتا ہے جنھیں بائی سلفائیٹس کہتے ہیں مثلاً پوٹاسیم بائی سلفائیٹ $KHSO_3$ قلوی دھاتوں کے سلفائیٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔ باقی ماندہ سلفائیٹس تقریباً سب کے سب ناحل پذیر ہیں۔

خشک تعامل۔

تجربہ ۱۲۱ سوڈیم سلفائیٹ لیکر سلفائیٹ اصلیہ کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا

مشاہدہ کرو۔۔۔

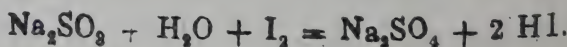
(۱) ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے سلفرڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے جو اپنی مخصوص بو اور دوسری خاصیتوں سے (صفحہ ۱۰۳) شناخت کیجا سکتی ہے۔ گرم کرنے پر تعامل زیادہ تیزی سے واقع ہوتا ہے۔

$$Na_2SO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + SO_2$$

روانی تعاملات —

(۲) نمک کے محلول میں بیریم کلورائیڈ کا محلول ملانے پر بیریم سلفائیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل پذیر ہے (مقابلہ کیلیے سلفیٹ اصلیہ کا تعامل ملاحظہ ہو)

$$Na_2SO_3 + BaCl_2 = 2NaCl + BaSO_3$$

(۳) محلول میں آیوڈین کا محلول ملانے پر آیوڈین کا رنگ زائل ہوجاتا ہے۔ (محوّلانہ عمل)

$$Na_2SO_3 + H_2O + I_2 = Na_2SO_4 + 2HI.$$

(۴) محلول میں پوٹاسیم پرمینگنیٹ کے محلول کے چند قطرے ڈالنے پر پرمینگنیٹ کا رنگ زائل ہوجاتا ہے (محوّلانہ عمل) اس تعامل کی مساوات تحریر کرو۔ کئی دنوں سے رکھا ہوا سلفائیٹ کا محلول سلفیٹ کے تعاملات بتاتا ہے۔ کیوں؟

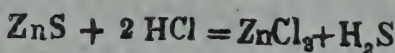
سلفائیڈ

سلفائیڈز ہائیڈروسلفیورک ترشہ H_2S کے جو دو اساسی ترشہ ہے طبعی نمک ہیں۔ اکثر ٹھوس سلفائیڈز طبعی نمک ہوتے ہیں اور ان کا رنگ مخصوص

ہوتا ہے جس سے دھات کی شناخت میں مدد ملتی ہے۔ مثلاً چاندی، جیسے تانبے اور لوہے کے سلفائیڈز سیاہ ہوتے ہیں، آرسینک اور کیڈمیم کے سلفائیڈز کا رنگ زرد ہوتا ہے۔ اینٹیمنی سلفائیڈ کا رنگ نارنجی ہے اور مینگنیز سلفائیڈ سرخ نما بھورا ہوتا ہے۔ قلوی دھاتوں کے سلفائیڈز پانی میں حل پذیر ہیں۔

تجربہ ۱۲۲۔ زنک سلفائیڈ لیکر سلفائیڈ اصلیہ کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکا ہائیڈروکلورک ترشہ ڈالنے سے ہائیڈروجن سلفائیڈ خارج ہوتی ہے جو اپنی مخصوص بو اور لیڈ ایسیٹیٹ کے تعامل سے پہچانی جاتی ہے (صفحہ ۱۰۷)۔

$$ZnS + 2\,HCl = ZnCl_2 + H_2S$$

بعض سلفائیڈز کی تحلیل کیلیے ہلکائے ترشہ کی بجائے مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ درکار ہوتا ہے مثلاً Sb_2S_3 ; As_2S_3 وغیرہ۔

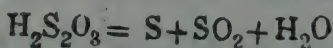
(۲) ٹھوس نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملاکر بھکنی کے شعلہ سے خوب گرم کرو۔ پگھلے ہوئے آمیزہ کی تھوڑی سی مقدار کو چاندی کے کسی سکہ پر رکھ کر پانی سے تر کرو۔ سکہ پر سیاہ دھبا پڑ جائیگا۔ کیوں؟

سلفائیڈ رواں کے تعاملات کیلیے سوڈیم سلفائیڈ کا محلول استعمال کرو۔

(۳) محلول میں سوڈیم نائٹروپرسائیڈ $Na_2[Fe(CN)_5.NO]$ کا محلول ملانے پر خوشنما ارغوانی رنگ پیدا ہوتا ہے۔

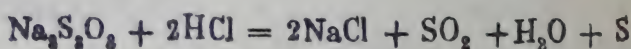
تھایوسلفیٹ

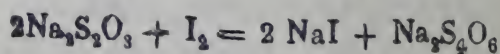
تھایوسلفیٹس تھایوسلفیورک ترشہ $H_2S_2O_3$ کے طبعی نمک ہیں۔ ترشہ بذاتِ خود ناقیام پذیر ہے اور فوراً گندک، سلفر ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تحلیل ہوجاتا ہے۔

$$H_2S_2O_3 = S + SO_2 + H_2O$$

قلوی دھاتوں کے تھایوسلفیٹس حل پذیر ہیں، چاندی، پارے اور سیسے کے تھایوسلفیٹس ناحل پذیر ہیں۔ بیریم تھایوسلفیٹ پانی میں کسی قدر حل پذیر ہے۔

تجربہ ۱۲۳ سوڈیم تھایوسلفیٹ (ہائپو) کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

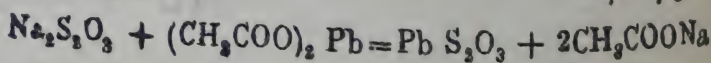
(۱) ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کے عمل سے سلفر ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے اور گندک کی ترسیب واقع ہوتی ہے۔

$$Na_2S_2O_3 + 2HCl = 2NaCl + SO_2 + H_2O + S$$

(۲) ہائپو کے محلول میں آیوڈین کا محلول ملانے پر آخر الذکر کا رنگ زائل ہوجاتا ہے۔

$$2Na_2S_2O_3 + I_2 = 2\ NaI + Na_2S_4O_6$$

یہ تعامل آیوڈین کے معائرہ میں استعمال ہوتا ہے۔

(۳) ہائپو کے محلول میں لیڈ ایسیٹیٹ ملانے پر سفید رسوب لیڈ تھایوسلفیٹ کا بنتا ہے۔ اسے پانی کے ساتھ جوش دینے سے لیڈ سلفائیڈ کا سیاہ رسوب حاصل ہوتا ہے۔

$$Na_2S_2O_3 + (CH_3COO)_2\ Pb = Pb\ S_2O_3 + 2CH_3COONa$$

$$PbS_2O_3 + H_2O = PbS + H_2SO_4$$

لیڈ سلفائیٹ $PbSO_3$ بھی سفید ہوتا ہے مگر پانی سے تحلیل نہیں ہوتا۔

فاسفیٹ

فاسفیٹس آرتھو، H_3PO_4 میٹا HPO_3 اور پائرو فاسفورک ترشہ $H_4P_2O_7$ کے نمک ہیں۔ آرتھو اور پائرو فاسفورک ترشہ کثیر اساسی

ہونے کی وجہ سے طبعی نمکوں کے علاوہ ترشئی نمک بھی بناتا ہے۔ عام طور پر آرتھو فاسفیٹس ہی استعمال کیئے جاتے ہیں۔ قلوی دھاتوں اور امونیم کے فاسفیٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔ انکے علاوہ اکثر طبعی فاسفیٹس پانی میں حل نہیں ہوتے۔

تجربہ ۱۲۴ سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Na_2HPO_4) لیکر فاسفیٹ اصلیہ کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ یا مرتکز سلفیورک ترشہ کا بظاہر کوئی عمل نہیں۔

(۲) نمک کے محلول میں نائٹریٹ کا محلول ملانے پر سلور آرتھو فاسفیٹ کا زرد رسوب حاصل ہوتا ہے جو ہلکائے نائٹرک ترشہ میں حل پذیر ہے۔

ہدایت۔ میٹا اور پائرو فاسفیٹ کی صورت میں سلور نائٹریٹ ملانے پر سفید رسوب حاصل ہوگا۔

(۳) نمک کے محلول میں ٹھوس امونیم کلورائیڈ ملاکر جوش دو اور ٹھنڈا ہونے کے بعد امونیم ہائیڈر آکسائیڈ اور میگنیشیم سلفیٹ کا محلول ملاؤ۔ نلی کو تھوڑا سا گرم کرنے اور ہلانے پر میگنیشیم امونیم فاسفیٹ کا قلمی رسوب پیدا ہوگا (ملاحظہ ہو صفحہ ۱۶۴)

(۴) نمک کے محلول میں کچھ مرتکز نائٹرک ترشہ ملاکر امونیم مالیڈیٹ $(NH_4)_2MoO_4$ کا محلول بافراط ملاؤ اور آمیزہ کو گرم کرو۔ امونیم فاسفو مالیڈیٹ کا قلمی زرد رسوب حاصل ہوگا۔

بوریٹ

بوریٹس آرتھو H_3BO_3 میٹا HBO_2 اور پائرو بورک ترشہ $H_2B_4O_7$ کے نمک ہیں۔ ان میں سے سب سے زیادہ معروف سوڈیم پائرو بوریٹ ہے جسے عام طور پر سہاگہ (بوراکس) کہتے ہیں۔ قلوی دھاتوں کے بوریٹس پانی میں حل پذیر ہیں۔ ان کے آبی محلول کا تعامل آب پاشیدگی کی وجہ سے قلوی ہوتا ہے۔ باقی ماندہ بوریٹس تقریباً ناحل پذیر ہیں۔

تجربہ ۱۲۵ سہاگہ لیکر بوریٹ اصلیوں کے مندرجۂ ذیل تعاملات کا

مشاہدہ کرو۔

(۱) ٹھوس نمک پر ہلکا ہائیڈروکلورک ترشہ یا مرتکز سلفیورک ترشہ کا بظاہر کوئی عمل نہیں۔

(۲) ٹھوس نمک گرم کرنے پر پہلے پھولتا ہے اور پھر پگھل کر شفاف مادّہ بن جاتا ہے۔ (سہاگے کا منکہ صفحہ ۱۴۶)

(۳) نمک کو چینی کی پیالی میں رکھ کر اُس پر مرتکز سلفیورک ترشہ کے چند قطرے ڈالو۔ پھر روح شراب ملاکر شیشہ کی نلی سے ہلاؤ اور آمیزہ کو شعلہ دکھاؤ۔ شعلہ کا رنگ ایتھل یا ایتھل بوریٹ $B(OC_2H_5)_3$ کیوجہ سے سبز ہوگا۔

فصل (۳۱)
سادہ نمک کی باقاعدہ تشریح

ابتدائی امتحان :-

تجربہ (۱) دی ہوئی شے کی شباہت، رنگ اور بُو مشاہدہ کرو۔ رنگ سے بعض مرتبہ نمک کی نوعیت کے بارے میں قیاس کیا جا سکتا ہے۔ مگر جب تک مزید تشریح سے اس کی توثیق نہ ہو لے اس قیاس پر زیادہ اعتماد نہیں کرنا چاہیے۔ رنگ کے متعلق مندرجۂ ذیل امور ذہن نشین رہنے چاہییں :-

(ا) فیرس نمکوں کا رنگ اکثر ہلکا سبز ہوتا ہے۔
(ب) فیرک نمک اکثر زرد یا بھورے ہوتے ہیں۔
(ج) نکل کے نمک اکثر سبز ہوتے ہیں۔
(د) کوبالٹ کے نمک اکثر گلابی یا نیلگوں ہوتے ہیں۔
(ہ) مینگنیز کے نمک اکثر گلابی ہوتے ہیں۔
(و) کرومیم کے نمک اکثر سبز یا بنفشی ہوتے ہیں۔
(ز) تانبے (کاپر) کے نمک اکثر نیلے یا سبز ہوتے ہیں۔
(ح) سوڈیم، پوٹاسیم، امونیم، کیلسیم، بیریم، سٹرانشیم، میگنیشیم، زنک، بسمتھ اور ایلومینیم کے نمک عام طور پر سفید ہوتے ہیں

اگر ہتھیلی پر رکھنے سے نمک وزنی محسوس ہو تو اس میں سیسے، پارے یا بیریم کا شبہ ہو سکتا ہے۔ اگر نمک سے امونیا کی بو آتی ہے تو نتیجہ صاف ظاہر ہے۔ مگر امونیا کی بُو کے نہ ہونے سے یہ نتیجہ اخذ نہیں کیا جا سکتا کہ وہ امونیم نمک نہیں ہے۔ اگر دی ہوئی شے مائع یا محلول کی حالت میں ہو تو ابتدائی امتحان کے لیے اسے تبخیر کر کے خشک کر لینا چاہیے۔

تجربہ (۲) دی ہوئی شے کی تھوڑی سی مقدار لے کر خشک امتحانی نلی میں گرم کرو۔

مشاہدہ	نتیجہ
(ا) شے پگھل جاتی ہے	اگر شے سفید ہے اور پگھلنے پر بھی سفید رہتی ہے تو کسی قلی یا قلوی ارض کا نمک ہو سکتا ہے۔ بعض قلماؤ کے پانی والے نمک بھی پگھل جاتے ہیں۔
(ب) نلی کے سرد حصّوں پر بے رنگ مائع مکثف ہو جاتا ہے۔	
مائع کا عمل تعدیلی ہے۔	قلماؤ کے پانی والا کوئی نمک
مائع کا عمل قلوی ہے۔	امونیم نمک
مائع کا عمل ترشئی ہے۔	ترشئی نمک
(ج) شے چٹختی ہے۔	نائٹریٹ۔ کلوریٹ یا معمولی نمک
(د) مصعد پیدا ہوتا ہے۔	
(ا) سفید	امونیم، پارا یا آرسینک کا نمک
(ب) زرد	مرکیورک آئیوڈائیڈ یا آرسینک سلفائیڈ
(ج) بھورے رنگ کے قطرے (تیل نما)	برومین

مشاہدہ	نتیجہ
(د) سیاہ اور قلمی	آئیوڈین
(ہ) دھاتی آئینہ (چھوٹے چھوٹے قطرے)	پارا
(ھ) نلی میں ثفل پھول جاتا ہے۔	فاسفیٹ، بوریٹ یا پھٹکری
(و) نلی میں ثفل رنگ بدلتا ہے۔	
(ا) گرم حالت میں زرد اور سرد حالت میں سفید	جست
(ب) گرم حالت میں سرخی مائل بھورا اور سرد حالت میں زرد	سیسا یا بسمتھ
(ج) گرم حالت میں سیاہ اور سرد حالت میں سرخی مائل بھورا	لوہا
(د) بھورا	مینگنیز
(ہ) سیاہی مائل بھورا یا سیاہ	تانبا، کوبالٹ، نکل
(ز) شے کجلا جاتی ہے	نامیاتی مادّہ
(ح) گیس خارج ہوتی ہے:- جو بے رنگ اور بے بو ہوتی ہے	
(۱) آکسیجن (O_2) دہکتی ہوئی کھپچی کو مشتعل کردیتی ہے۔	نائٹریٹ، کلوریٹ یا پرآکسائیڈ
(۲) نائٹرس آکسائیڈ N_2O سلگتی ہوئی کھپچی کو مشتعل کردیتی ہے۔ نلی میں کچھ ثفل باقی نہیں رہتا۔	امونیم نائٹریٹ

مشاہدہ	نتیجہ
(۳) کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) چونے کے پانی کو دودھیا کر دیتی ہے۔	کاربونیٹ، بائی کاربونیٹ یا آکسیلیٹ۔
(۴) کاربن مانو آکسائیڈ (CO) اشتعال پذیر ہے۔ نیلے رنگ کا شعلہ پیدا کرتی ہے۔	آکسیلیٹ
(۵) نائٹروجن (N_2) نہ احتراق پذیر ہے اور نہ معاونِ احتراق۔ چونے کے پانی کو دودھیا نہیں بناتی —	امونیم نائٹرائٹ
(ط) گیس خارج ہوتی ہے جس کی بُو ہے مگر رنگ نہیں۔	
(ا) امونیا (NH_3) اپنی مخصوص بُو سے پہچانی جاتی ہے۔ سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتی ہے ہلدی کے کاغذ کو بھورا کر دیتی ہے ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ساتھ سفید دخان پیدا کرتی ہے —	امونیم کا کوئی نمک

مشاہدہ	نتیجہ
(۲) سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) جلتی ہوئی گندک کی بو۔ پوٹاسیم کرومیٹ سے تر کیے ہوئے کاغذ کو سبز کر دیتی ہے —	سلفائیٹ، سلفیٹ یا تھایوسلفیٹ
(۳) سلفر یٹڈ ہائیڈروجن (H_2S) گندے انڈوں کی بو سے پہچانی جاتی ہے۔ لیڈ ایسیٹ سے تر شدہ کاغذ کو سیاہ کر دیتی ہے۔	سلفائیڈ
(ی) رنگدار گیس خارج ہوتی ہے۔	
(۱) نائٹروجن پر آکسائیڈ (NO_2) بھورے سرخ دخان۔ فیرس سلفیٹ کے محلول کو سیاہ کر دیتے ہیں —	کسی بھاری دھات کا نائٹریٹ
(۲) کلورین (Cl_2) مخصوص بو، سبزی مائل زرد رنگ پوٹاسیم آئیوڈائیڈ اور نشاستہ کے محلول سے تر شدہ کاغذ کو نیلا کر دیتی ہے۔	بعض کلورائیڈز، کلوریٹس اور ہائپو کلورائٹس کلورین خارج کرتے ہیں

مشاہدہ	نتیجہ
(۳) برومین (Br_2) بھورے رنگ کے دُخان ۔ فیرس سلفیٹ کے محلول کو سیاہ نہیں کرتے ۔	بعض برومائیڈز برومین خارج کرتے ہیں ۔
(۴) آئیوڈین (I_2) بنفشئی رنگ کے دخان ۔ نشاستہ کے محلول کو نیلا کر دیتے ہیں ۔	آئیوڈائیڈ یا آئیوڈیٹ
(۵) ہائیڈروجن کلورائیڈ (HCl) سفید دُخان ۔ سلور نائٹریٹ کے ساتھ سفید رسوب پیدا کرتا ہے ۔	کلورائیڈ (آبیدہ)
(۶) سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) گلوگیر سفید دُخان ۔ طاقتور ترشئی عمل ۔	سلفیٹ یا بائی سلفیٹ

تجربہ (۳) دی ہوئی شے کا تھوڑا سا حصہ امتحانی نلی میں لے کر اُس پر ہلکا یا ہائیڈرو کلورک ترشہ ڈالو اور حسبِ ضرورت تھوڑا سا گرم کرو۔

مشاہدہ	نتیجہ
(ا) رنگ دار گیس خارج ہوتی ہے۔	
(ا) کلورین	
مخصوص بُو۔ سبز نما زرد رنگ لِتمسی کاغذ کا رنگ کاٹتی ہے۔ پوٹاسیم آئیوڈائیڈ اور نشاستہ کے محلول میں تر کیے ہوئے کاغذ کو نیلا کر دیتی ہے۔	کلوریٹ یا ہائپو کلورائیٹ
(۲) نائٹرک آکسائیڈ	
ہوا سے مس کرتے ہی بھورے دخان پیدا کرتی ہے۔ فیرس سلفیٹ کے محلول کو سیاہ کر دیتی ہے۔	نائٹرائیٹ
(ب) خارج شدہ گیس بے رنگ ہے مگر بو رکھتی ہے۔	
(ا) سلفریٹڈ ہائیڈروجن	
مخصوص بُو۔ لیڈ ایسیٹیٹ کے کاغذ کو سیاہ کر دیتی ہے۔	سلفائیڈ
(۲) سلفر ڈائی آکسائیڈ	
جلتی ہوئی گندک کی بُو۔ پوٹاسیم	

مشاہدہ	نتیجہ
کرومیٹ سے تر کیے ہوئے کاغذ کو سبز کر دیتی ہے۔	سلفائیٹ
(۳) سلفر ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کے ساتھ نلی میں گندک ترسیب ہوتی ہے۔	تھائیوسلفیٹ
(ج) خارج شدہ گیس کا نہ کوئی رنگ ہے نہ بُو۔	
کاربن ڈائی آکسائیڈ	
جلتی ہوئی دیا سلائی کو بجھا دیتی ہے چونے کے پانی کو دُودھیا بنا دیتی ہے۔	کاربونیٹ یا بائی کاربونیٹ۔ ان دونوں میں تمیز کرنے کے لیے دیے ہوئے نمک کا آبی محلول لے کر اُس میں میگنیشیم سلفیٹ کا محلول ملاؤ۔ اگر فوراً رسوب حاصل ہو تو کاربونیٹ ہے۔ اگر رسوب آمیزے کو جوش دینے پر ظاہر ہو تو بائی کاربونیٹ۔

تجربہ (۴۴) دی ہوئی شے کی تھوڑی سی مقدار میں مرتکز سلفیورک ترشے کے چند قطرے ملا کر آہستہ آہستہ گرم کرو۔

مشاہدہ	نتیجہ
(ل) رنگدار گیس خارج ہوتی ہے۔	
	(۱) نائٹروجن پر آکسائیڈ
سُرخی مائل بھورے دخان۔ فیرس سلفیٹ کے محلول کو بھورا یا سیاہ کر دیتے ہیں۔	نائٹریٹ یا نائٹرائیٹ مزید تصدیق کے لیے دیے ہوئے نمک کے محلول میں اس کا مساوی الحجم تازہ تیار شدہ فیرس سلفیٹ کا محلول ملا کر نلی کے بازوؤں سے مرتکز سلفیورک ترشہ احتیاط کے ساتھ ڈالو۔ ترشہ نلی کے پیندے میں پہنچ کر ایک علیحدہ تہ بناتا ہے اور جہاں دونوں تہیں ملتی ہیں، وہاں بھورے رنگ کا حلقہ پیدا ہو جاتا ہے۔ نائٹرائٹ کی صورت میں ہلکا یا ترشہ اور فیرس سلفیٹ کا محلول ملانے پر سیاہی مائل بھورا رنگ پیدا ہوتا ہے۔

مشاہدہ	نتیجہ
(۲) کلورین پر آکسائیڈ (ClO_2)	
زرد رنگ کی گیس ۔ نلی میں دھماکہ پیدا ہوتا ہے ۔	کلوریٹ
(۳) برومین	
سرخی مائل بھورا رنگ ۔ مخصوص بُو ۔	برومائیڈ
(۴) آئیوڈین	
بنفشئی بخارات ۔ پانی سے تر کیے ہوئے نشاستہ کے کاغذ کو نیلا کر دیتی ہے ۔	آئیوڈائیڈ
(ب) گیس خارج ہوتی ہے جس کا رنگ نہیں ہوتا مگر بُو ہوتی ہے ۔	
(۱) ہائیڈروجن کلورائیڈ	
خراش آور بُو ۔ طاقتور ترشئی عمل ۔ امونیا کے ساتھ کثیف سفید دُخان پیدا کرتی ہے ۔ نلی میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ ملا دینے سے کلورین خارج ہوتی ہے ۔	کلورائیڈ

مشاہدہ	نتیجہ
(۲) ایسیٹک ترشہ۔	
[CH_3 COOH] کے بخارات جن کی بُو سرکہ کی سی ہوتی ہے۔	ایسیٹیٹ
(ج) خارج شدہ گیس کا نہ رنگ ہے نہ بُو۔	
(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ	
جلتی ہوئی دیا سلائی کو بجھا دیتی ہے۔ چونے کے پانی کو دودھیا کر دیتی ہے۔	کاربونیٹ
(۲) کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ ساتھ **کاربن مانو آکسائیڈ** بھی خارج ہوتی ہے جو اپنی اشتعال پذیری اور نیلے شعلے سے پہچانی جاتی ہے۔	آکسیلیٹ
(۳) صرف **کاربن مانو آکسائیڈ** خارج ہوتی ہے۔	فارمیٹ
(۴) آکسیجن	
معاونِ احتراق۔	پر آکسائیڈ مینگنیٹ۔ یا کرومیٹ۔

تجربہ (۵) دی ہوئی شے کی کچھ مقدار لے کر اُسے تقریباً مساوی الوزن نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ یا گدازندہ آمیزہ (سوڈیم کاربونیٹ اور پوٹاسیم کاربونیٹ کا آمیزہ) کے ساتھ خوب اچھی طرح ملاؤ اور آمیزے کو کوئلے پر رکھ کر پھکنی کے ذریعہ محول شعلہ میں گرم کرو۔

مشاہدہ	نتیجہ
(۱) مادہ چٹختا ہے۔	لیڈ نائٹریٹ۔ سوڈیم کلورائیڈ یا کوئی اور قلمی نمک۔
(۲) مادہ مشتعل ہو جاتا ہے۔	نائٹریٹ، یا کلوریٹ۔
(۳) سفید دخان اٹھتے ہیں جن کی بو لہسن کی سی ہوتی ہے	آرسینک
(۴) دھات کا منکا بنتا ہے اور اسکے ساتھ بعض صورتوں میں کوئلے پر داغ پیدا ہوتا ہے۔	
(أ) مٹیالا سفید منکا۔ متورق اور نرم، کاغذ پر نشان کرتا ہے۔ زرد داغ۔	سیسا
(ب) سفید اور متورق منکا۔ زرد داغ گرم حالت میں اور مٹیالا سفید سرد حالت میں۔	قلعی
(ج) سفید، پھوٹک منکا۔ زرد داغ۔	بسمتھ
(د) سفید اور کسی قدر نرم منکا۔ داغ ندارد۔	چاندی

مشاہدہ	نتیجہ
(ھ) سُرخ دھاتی ذرات۔ داغ ندارد	تانبا
(۵) منکا حاصل نہیں ہوتا۔ صرف داغ پیدا ہوتا ہے :-	
(ا) سفید داغ	انٹیمنی
(ب) سفید داغ (دخان میں لہسن کی سی بُو)	آرسینک
(ج) سرخی مائل بھورا داغ	کیڈمیم
(۶) رنگین ثفل باقی رہتا ہے۔	لوہا ، کرومیم۔ مینگنیز، نکل، کوبالٹ یا تانبا۔
(۷) ثفل گرم حالت میں زرد اور سرد حالت میں سفید۔	جست
(۸) ثفل سفید اور گداختنی	کسی قلی کا نمک
(۹) ثفل سفید اور ناگداختنی	کیلسیم۔ بیریم۔ سٹرانشیم۔ میگنیشیم یا ایلومینیم۔

تجربہ (۹) اگر اوپر کے تجربے میں ثفل کا رنگ سرد حالت میں سفید ہو تو اسے کوبالٹ نائٹریٹ کے محلول کے چند قطروں سے تر کر کے تکسیدی شعلے میں گرم کرو اور ثفل کا رنگ مشاہدہ کرو :-

مشاہدہ	نتیجہ
(۱) ثفل کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔	ایلومینیم۔ نوٹ۔ اگر فاسفیٹ یا بوریٹ موجود

مشاہدہ	نتیجہ
	ہے تو وہ پگھل کر منکا سا بن جائیگا اور کوبالٹ آکسائیڈ کے حل ہوجانے سے نیلا ہوجائیگا۔ ایلومینیم کی صورت میں منکا نہیں بنتا۔
(۲) ثفل کا رنگ سبز ہوجاتا ہے۔	جست
(۳) ثفل کا رنگ گلابی ہوجاتا ہے (مشکل سے)	میگنیشیم

تجربہ (۷) اگر تجربہ ۵ میں کوئلے پر کا ثفل رنگین ہو تو دیے ہوئے نمک کی خفیف سی مقدار کو سہاگے کے منکے میں علی الترتیب محول اور تکسیدی شعلہ میں گرم کرو۔

سہاگے کے منکے کی تیاری :- پلاٹینم کے تار کے سرے کو اپنی پنسل کی نوک یا شیشے کی باریک نلی کے گرد موڑ کر ایک چھوٹا سا حلقہ بنالو اور اس حلقہ کو غیر منور بنسنی شعلہ میں گرم کرو۔ جب حلقہ سُرخ ہوجائے تو اُسے سہاگے کے سفوف میں ڈال کر جلدی سے نکال لو۔ ایسا کرنے سے تھوڑا سا سہاگہ حلقے سے چپک جائیگا۔ اب حلقہ کو شعلہ میں رکھو اور یہاں تک گرم کرو کہ حلقہ کے اندر سہاگے کا عدسہ نما شفاف منکا بن جائے۔ اگر سہاگے کی مقدار کافی نہ ہو تو گرم حلقے کو مکرر سفوف سے مس کرنے پر حسب ضرورت اضافہ کیا جاسکتا ہے۔ منکا بے رنگ ہونا چاہیے۔ جب منکا تیار ہوجائے تو اُسے گرم کرکے دیے ہوئے نمک سے ذرا سا چھوؤ اور منکے کو محول اور تکسیدی شعلہ میں پگھلانے کے بعد اس کا رنگ مشاہدہ کرو۔

مشاہدہ		نتیجہ
محوّل شعلہ میں منکے کا رنگ	تکسیدی شعلے میں منکے کا رنگ	
بے رنگ	نیلم کا رنگ یا بنفشئی	مینگنیز
سبز	سبز	کرومیم
گرم حالت میں زرد سرد حالت میں سبز	گرم حالت میں سرخ سرد حالت میں زرد	لوہا
مٹیالا	سرخی مائل بھورا	نکل
نیلا	نیلا	کوبالٹ
سرخ	سبزی مائل نیلا	تانبا

تجربہ (۸) دیے ہوئے نمک کے تھوڑے سے حصے کو مرتکز ہائیڈروکلورک ترشے سے تر کرکے پلاٹینم کے تار پر غیر منور بنسنی شعلہ میں گرم کرو اور شعلہ کا رنگ مشاہدہ کرو۔ تجربے سے قبل پلاٹینم کے تار کو صاف کرلینا چاہیے۔ اس غرض کے لیے تار کو مرتکز ہائیڈروکلورک ترشے سے متعدد مرتبہ تر کرکے شعلہ میں گرم کیا جاتا ہے یہاں تک کہ اس سے شعلہ میں کوئی رنگ پیدا نہیں ہوتا۔

مشاہدہ		نتیجہ
خالی آنکھ سے شعلہ کا رنگ	نیلے شیشے میں شعلہ کا رنگ	
(۱) سنہری زرد (دیر تک رہتا ہے)	بے رنگ	سوڈیم
(۲) بنفشئی	سرخ یا گلابی	پوٹاسیم
(۳) دھیما سرخ	زرد	کیلسیم
(۴) قرمزی (دیر تک قائم نہیں رہتا)	قرمزی	سٹرانشیم
(۵) سبز (دیر تک رہتا ہے)	—	بیریم، بوریٹ تانبا۔

مشاہدہ	نتیجہ
(۶) ہلکا نیلا۔	آرسینک، اینٹیمنی، بسمتھ، کیڈمیم، جست، سیسا، قلعی۔ ہدایت۔ تانبے کی صورت میں شعلہ اوپر کے حصے میں سبز اور نیچے نیلا ہوتا ہے۔

فصل (۳۲)

محلول میں اساسی اصلیوں کا باقاعدہ امتحان

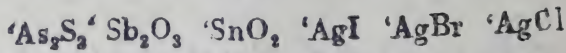
مذکورہ بالا ابتدائی امتحان سے اکثر صورتوں میں اساسی اصلیہ کے متعلق کچھ علم حاصل ہو جاتا ہے مگر اس پر اکتفا کرنا غلطی ہے۔ ہر صورت میں مفصلۂ ذیل باقاعدہ طریقہ سے دی ہوئی شے کا امتحان ضروری ہے۔

محلول کی تیاری:-

اگر دی ہوئی شے محلول ہو تو لتمس پر اس کا عمل دیکھو۔ اگر محلول ترشئی ہے تو مندرجۂ ذیل قاعدہ کے مطابق گروہ واری امتحان کرو۔ اگر تعدیلی یا قلوی ہے تو امتحان سے پہلے اس میں حسب ضرورت نائٹرک ترشہ کے چند قطرے ملا کر ترشئی بنا لو۔

اگر دی ہوئی شے ٹھوس ہے تو اُسے باریک پیس کر پہلے پانی (سرد اور گرم) میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ اگر پانی میں حل پذیر نہ ہو تو اول ہلکا یا ہائڈرو کلورک ترشہ اور پھر مرتکز ہائڈرو کلورک ترشہ استعمال کرو۔ اگر ان میں بھی حل نہ ہوتی ہو تو نائٹرک ترشہ (ہلکا یا اور مرتکز) میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ اور آخر میں ماء الملوک (نائٹرک اور ہائڈرو کلورک ترشے کا آمیزہ ۱:۳) استعمال کرو۔

اگر شے سرد تعلل میں حل پذیر نہ ہو تو چند دقیقوں تک جوشش دینا چاہیے اور حل ہونے کے بعد محلول کو ٹھنڈا کر لینا چاہیے۔ عمل بالا سے مندرجہ ذیل کے سوا باقی سب اشیا حل ہو جاتی ہیں $BaSO_4$، $SrSO_4$،

$AgCl$، $AgBr$، AgI، SnO_2، Sb_2O_3، As_2S_3،

CaF_2، SiO_2، Silicate اور بہت بھوننے کے بعد

Fe_2O_3، Cr_2O_3 اور Al_2O_3" ۔ ان ناحل پذیر اشیا کے

امتحان کا طریقہ بی۔ایس سی کی عملی کیمیا کی کتاب میں مذکور ہے

(۱) اگر شے پانی میں حل پذیر ہو تو لٹمس پر اس کا عمل دیکھو۔ اگر محلول ترشئی ہے تو مندرجہ ذیل طریقہ سے امتحان کرو اور اگر تعدیلی یا قلوی ہے تو امتحان سے قبل اس میں حسب ضرورت نائیٹرک ترشہ کے چند قطرے ملا کر ترشئی بنا لو۔

(۲) اگر شے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کی گئی ہے تو محلول کو امتحان سے قبل پانی سے ہلکا لو۔ ورنہ گروہ دوم کی دھاتوں کی ترسیب میں دقت پیدا ہوگی۔

(۳) اگر محلول کی تیاری میں نائیٹرک ترشہ یا ماء الملوک استعمال کیا گیا ہے تو نائیٹرک ترشہ کو دور کرنے کے لیے محلول کو خشکی کی حد تک تبخیر کرو اور پانی ملا کر ہلکا دو۔

محلول کی تیاری کے بعد حسب ذیل طریقہ سے گروہ وار اساسی اصلیے کی تشخیص کرو۔

گروہ اول (چاندی کا گروہ)

ٹھنڈے محلول میں ہلکا یا ہائیڈروکلورک ترشہ ملاؤ۔ اگر چاندی، پارا (مرکیورس) اور سیسے میں سے کوئی دھات موجود ہوگی تو اُس کا کلورائیڈ ترسیب ہو جائیگا کیونکہ ان تینوں دھاتوں کے کلورائیڈز ناحل پذیر ہیں۔ اگر رسوب پیدا ہو تو اور ترشہ ملاؤ یہاں تک کہ ترسیب مکمل ہو جائے اور ذیل کی جدول کے مطابق اساسی اصلیہ کی تشخیص کرو۔

ہدایت ۱۔ اگر نمک ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کیا گیا ہے تو ایسی صورت میں ہائیڈروکلورک ترشہ ملانے کی ضرورت نہیں۔ کیونکہ ترشہ میں اس کی حل پذیری سے ظاہر ہے کہ اس گروہ کی کوئی دھات اس میں موجود نہیں۔

جدول اول

رسوب کے تہ نشین ہونے کے بعد مائع کو اوپر سے نتھار لو اور امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملاؤ:۔

رسوب پر کچھ عمل نہیں ہوتا	رسوب حل ہو جاتا ہے	رسوب امونیا کے عمل سے سیاہ ہو جاتا ہے
سیسا موجود ہے	**چاندی** موجود ہے	**پارا** (مرکیورس) موجود ہے
تصدیق:۔	**تصدیق**:۔	**تصدیق**:۔
(۱) امونیم ہائیڈر آکسائیڈ کو نتھار لینے کے بعد رسوب کو پانی کی افراط کے ساتھ جوش دو۔ رسوب حل ہو جاتا ہے۔ اور ٹھنڈا ہونے پر سفید قلمیں بنتی ہیں۔	(۱) امونیائی محلول میں ہلکا یا نائیٹرک ترشہ ملانے پر سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو روشنی کے اثر سے سیاہ ہو جاتا ہے۔	(۱) امونیا نکال لینے کے بعد رسوب کو خشک کرو اور خشک سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر ایک خشک امتحانی نلی میں گرم کرو۔ پارے کا مصعد پیدا ہوگا
(۲) آبی محلول میں پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے پر لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے جو سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ میں حل پذیر ہے۔	(۲) دیئے ہوئے نمک کے ابتدائی محلول کو تعدیلی بنا کر اس میں پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملانے پر سلور کرومیٹ کا خشتی سُرخ رسوب پیدا ہوتا ہے۔	(۲) رسوب کو ماء الملوک کی تھوڑی سی مقدار میں حل کر کے بہت سا ہلکا لو اور اس میں تانبے کا صاف پترا رکھو۔ تانبے پر پارے کی مٹیالی سی سفید تہ جم جائیگی۔
(۳) ابتدائی امتحان تجربہ ۵ میں سیسے کا دھاتی منکا بنتا ہے۔	(۳) ابتدائی امتحان تجربہ ۵ میں چاندی کا سفید منکا حاصل ہوتا ہے۔	(۳) ابتدائی محلول میں سٹینس کلورائیڈ کا محلول ملاؤ۔ پارے کا مٹیالا رسوب پیدا ہوگا

گروہِ دوم (تانبے کا گروہ)

اگر گروہ اول کی کوئی دھات موجود نہ ہو تو محلول میں سے ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارو۔ اگر شروع میں رسوب پیدا نہ ہو تو محلول کو ہلکا کرا ور جوش دیکر ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارو۔ اگر محلول میں گروہِ دوم کی کوئی دھات (پارہ (مرکیورک) سیسا، تانبا، بسمتھ، کیڈمیم، آرسینک، اینٹمنی، یا قلعی) موجود ہوگی تو اس کے سلفائیڈ کی ترسیب ہو جائیگی۔ رسوب کا ذیل کی جدول کے مطابق امتحان کرو۔

ہدایت :- اگر محلول میں آرسینیٹ کا شبہ ہو تو ہائیڈروجن سلفائیڈ گزارنے سے پہلے سلفرس ترشہ ملاؤ اور جوش دے کر زائد سلفر ڈائی آکسائیڈ خارج کر دو -

جدول دوم

رسوب کے ایک حصہ کو زرد امونیم سلفائیڈ کے محلول کے ساتھ گرم کرو۔

- **رسوب ناحل پذیر ہے** - پارہ (مرکیورک)، سیسا، تانبا، بسمتھ یا کیڈمیم کا سلفائیڈ ہوسکتا ہے۔ رسوب کا رنگ ملاحظہ کرو۔
  - اگر رنگ زرد ہے تو **کیڈمیم** موجود ہے
    تصدیق:- (۱) خشک رسوب یا ابتدائی نمک کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ کوئلہ پر گرم کرو۔ سُرخی مائل بھورا قشر اور داغ پیدا ہوگا۔ (۲) ابتدائی محلول میں
  - اگر رسوب کا رنگ سیاہ ہے تو اس میں ہلکا نائیٹرک ترشہ (پچاس فی صد) ملا کر جوش دو۔
    - **رسوب حل نہیں ہوتا** پارہ موجود ہے۔
      تصدیق:- (۱) خشک رسوب یا ابتدائی نمک میں خشک سوڈیم کاربونیٹ ملا کر امتحانی نلی میں گرم کرو۔ پارہ کا مصفّد پیدا ہوگا (۲) ابتدائی محلول میں
    - **رسوب حل ہوجاتا ہے**۔ محلول کا ایک حصہ لیکر اس میں ہلکا سلفیورک ترشہ ملاؤ۔
      - سفید رسوب - **سیسا** موجود ہے
        تصدیق:- (۱) امونیم ایسیٹیٹ ملا کر گرم کرنے پر رسوب حل ہوجاتا ہے (۲) محلول میں پوٹاسیم کرومیٹ ملانے پر
      - رسوب پیدا نہیں ہوتا۔ محلول کے دوسرے حصہ میں امونیم ہائیڈراکسائیڈ افراط سے ملاؤ۔
        - سفید رسوب **بسمتھ** موجود ہے۔
          تصدیق:- (۱) رسوب ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل ہوجاتا ہے اس محلول میں پانی بافراط
        - نیلے رنگ کا محلول **تانبا** موجود ہے۔
          تصدیق:- (۱) ابتدائی محلول میں سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کا محلول ملانے پر
- **رسوب حل پذیر ہے** - لہذا آرسینک، اینٹیمنی یا قلعی کا سلفائیڈ ہوسکتا ہے رسوب کے دوسرے حصہ میں مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ ملا کر گرم کرو۔
  - رسوب ہائیڈروکلورک ترشہ میں ناحل پذیر ہے اور اس کا رنگ زرد ہے **آرسینک**
    تصدیق:- (۱) رسوب کو مرتکز نائیٹرک ترشہ میں حل کرکے امونیم مولبڈیٹ کا محلول ملاؤ۔ اور جوش دیکر ٹھنڈا کردو
  - رسوب ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل ہوجاتا ہے
    - اگر رسوب کا رنگ نارنجی ہے تو **اینٹیمنی** موجود ہے۔
      تصدیق:- (۱) ہائیڈروکلورک ترشہ میں رسوب کے محلول کو جوش دیکر H_2S خارج کردو۔ اور محلول کو دو حصوں میں تقسیم کرو۔
    - اگر رسوب کا رنگ زرد یا سیاہی مائل بھورا ہے تو **قلعی** موجود ہے۔
      تصدیق:- (۱) ابتدائی امتحان تجربہ ۵ میں کوئلہ پر سفید متورق منکا حاصل ہوتا ہے۔ (۲) اگر رسوب کا رنگ

امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملانے پر سفید رسوب پیدا ہوگا جو متعامل کی افراط میں حل پذیر ہے۔	اسٹینس کلورائیڈ کا محلول ملانے پر سفید رسوب پیدا ہوتا ہے جو متعامل کی مزید مقدار ملانے پر مٹیالا ہو جاتا ہے	لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب پیدا ہوتا ہے (۳) ابتدائی امتحان تجربہ ۵ میں سیسے کا منکا حاصل ہوتا ہے۔	ملانے پر پھر سفید رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۲) ابتدائی امتحان تجربہ نمبر ۵ میں کوئلہ پر سفید بھونک منکا حاصل ہوتا ہے۔	نیلے رنگ کا رسوب پیدا ہوتا ہے جو گرم کرنے پر سیاہ ہو جاتا ہے (۲) ابتدائی محلول میں پوٹاسیم فیروسایانائیڈ کا محلول ملانے پر سرخی مائل بھورے رنگ کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۳) ابتدائی امتحان تجربہ ۵-۷ اور ۸ سے تانبے کی موجودگی ثابت ہوتی ہے۔	زرد رسوب یا رنگت پیدا ہوتی ہے۔ (۲) ابتدائی نمک کو خشک سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ کوئلہ پر محول شعلہ میں گرم کرنے سے سفید داغ بنتا ہے اور سفید دخان اٹھتے ہیں جن میں لہسن کی سی بو ہوتی ہے۔	ایک حصہ میں امونیم ہائیڈر آکسائیڈ کے ساتھ تعدیل کرنے کے بعد پانی بافراط ملاؤ۔ سفید رسوب پیدا ہوگا جو ٹارٹیرک ترشہ میں حل پذیر ہے۔ دوسرے حصہ میں قلعی کے ورق کا ایک ٹکڑا رکھو۔ ورق پر اینٹیمنی کی سیاہ تہ جم جائیگی۔ (۲) ابتدائی امتحان تجربہ نمبر ۵ میں کوئلہ پر سفید داغ بنتا ہے۔	زرد ہے تو دیا ہوا نمک اسٹینک ہے۔ اگر رسوب کا رنگ سیاہی مائل بھورا ہے تو نمک اسٹینس ہے۔

گروہ سوم (لوہے کا گروہ)

اگر گروہ دوم میں H_2S گزارنے پر کوئی رسوب حاصل نہ ہو تو تازہ محلول لے کر اس میں مرتکز نائیٹرک ترشہ کے چند قطرے ملاؤ اور جوش دو۔ ٹھنڈا ہونے پر محلول میں ٹھوس امونیم کلورائیڈ ملا کر امونیم ہائیڈر اکسائیڈ بہ افراط ملاؤ۔ اگر رسوب پیدا ہو تو جوش دے کر فوراً تقطیر کرلو۔ رسوب لوہے، کرومیم یا ایلومینیم کا ہائیڈر اکسائیڈ ہوسکتا ہے۔ جدول سوم (ا) کے مطابق اس کا امتحان کرو۔

ہدایت (۱) اگر نمک کا ترشئی اصلیہ فاسفیٹ اور اساسی اصلیہ لوہا، کرومیم، ایلومینیم، مینگنیز، جست، نکل، کوبالٹ، کیلسیم، بیریم، اسٹرانشیم اور میگنیشیم میں سے کوئی ایک دھات ہے تو اس موقع پر محلول میں امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملانے پر فاسفیٹ بھی ترسیب ہوجاتا ہے جس کی وجہ سے تعریج کے معمولی قاعدہ میں کچھ ترمیم کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔ اگر فاسفیٹ کی تشریح نصاب میں شریک ہو تو گروہ دوم کے امتحان کے بعد اور امونیم کلورائیڈ و امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملانے سے قبل فاسفیٹ کی تشخیص کرلینی چاہیے اگر فاسفیٹ موجود نہ ہو تو جدول سوم (ا) کے مطابق رسوب کا امتحان کیا جائے۔ اور اگر فاسفیٹ موجود ہو تو جدول سوم (ب) یا (ج) کے مطابق عمل کیا جائے۔ فاسفیٹ کی تشخیص کے لیے تازہ محلول کا تھوڑا سا حصہ لیکر اس میں مرتکز نائیٹرک ترشہ ملا کر جوش دو۔ پھر امونیم مالیڈیٹ کا محلول ملا کر دوبارہ جوش دو۔ اگر زرد رسوب یا رنگت پیدا ہو تو فاسفیٹ موجود ہے۔

ہدایت (۲) اگر نمک کا ترشئی اصلیہ آکسیلیٹ یا بوریٹ ہے تو امونیم ہائیڈر آکسائیڈ بہ افراط ملانے پر محلول کے قلوی ہوتے ہی اس کی ترسیب ہوجائیگی۔ لہٰذا اگر ابتدائی امتحان سے ان میں سے کسی ایک ترشہ کی موجودگی ثابت ہو تو گروہ دوم کے امتحان کے بعد اور امونیم کلورائیڈ و امونیا، ملانے سے قبل اسے نمک سے خارج کردینا چاہیے تاکہ اساسی اصلیہ کی تشخیص میں دقت نہ ہو۔ اس غرض کے لیے محلول میں نائیٹرک ترشہ ملا کر خشکی کی حد تک تبخیر کیا جاتا ہے اور ثفل کو بھوننے کے بعد ہلکائے ہائیڈرو کلورک ترشہ میں حل کرکے مزید تشریح کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال (۱) امونیم کلورائیڈ اور امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملانے سے قبل محلول میں مرتکز نائٹرک ترشہ کے چند قطرے کیوں ملائے جاتے ہیں؟

(۲) امونیم کلورائیڈ کس غرض سے ملایا جاتا ہے؟

جدول سوم (ا)

رسوب کا رنگ مشاہدہ کرو۔

سرخی مائل بھورا رنگ	سبز رنگ	سفید رسوب
لوہا موجود ہے۔ تصدیق:- (۱) رسوب کو ہلکائے ہائیڈرو کلورک ترشہ میں حل کر کے دو حصوں میں تقسیم کرو۔ ایک حصہ میں پوٹاسیم فیروسایا نائیڈ کا محلول ملاؤ۔ گہرا نیلا رسوب پیدا ہوگا۔ دوسرے حصہ میں پوٹاسیم سلفوسایا نائیڈ KCNS کا محلول ملاؤ۔ دموی سُرخ رنگ ظاہر ہوگا۔ (۲) رسوب یا ابتدائی نمک کا سہاگے کے منکے پر امتحان کرو۔ منکے کا رنگ محول شعلہ میں سبز اور تکسیدی میں زرد ہوگا۔ (۳) فیرس اور فیرک کی تشخیص کے لیے ابتدائی محلول لے کر اس کے تین حصے کرو (۱) ایک حصہ میں سوڈیم ہائیڈرا آکسائیڈ کا محلول ملاؤ۔ اگر بھورے رنگ کا رسوب حاصل ہو تو ابتدائی نمک فیرک ہے اور اگر سبز رنگ کا رسوب حاصل ہو تو فیرس۔ (۲) دوسرے حصہ میں پوٹاسیم فری سایا نائیڈ $K_3Fe(CN)_6$ کا تازہ تیار کردہ محلول ملاؤ اگر گہرا نیلا رسوب حاصل ہو تو فیرس نمک ہے۔ اور اگر کوئی رسوب حاصل نہ ہو تو فیرک (۳) تیسرے حصہ میں پوٹاسیم سلفوسایا نائیڈ کا محلول ملاؤ۔ فیرک نمک کی صورت میں دموی سُرخ رنگ ظاہر ہوتا ہے۔ فیرس نمک کی صورت میں کوئی رنگ ظاہر نہیں ہوتا۔	کرومیم موجود ہے۔ تصدیق:- (۱) رسوب میں گداز ندہ آمیزہ اور تھوڑا سا کاوی سوڈا ملاؤ اور چینی کے ٹکڑے پر رکھ کر دھونکنی کے شعلہ سے گرم کرو۔ زرد مادہ حاصل ہوتا ہے۔ اس مادہ کو پانی میں حل کر کے اور ایسیٹک ترشہ سے ترشا کر لیڈ ایسیٹیٹ کا محلول ملاؤ۔ لیڈ کرومیٹ کا زرد رسوب حاصل ہوگا۔ (۲) رسوب کا سہاگے کے منکے سے امتحان کرو۔ محول اور تکسیدی دونوں شعلوں میں منکے کا رنگ سبز ہوتا ہے	ایلومینیم موجود ہے تصدیق:- (۱) کاوی سوڈے کا محلول ملا کر جوش دینے پر رسوب حل ہو جاتا ہے۔ (۲) ابتدائی امتحان تجربہ نمبر ۶ میں کوبالٹ نائیٹریٹ سے تر کر کے کوئلہ پر گرم کرنے سے ثفل کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔

جدول سوم (ب)

رسوب کو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ کی حتی الامکان قلیل ترین مقدار میں حل کرو۔ پھر ٹھوس سوڈیم کاربونیٹ سے زائد ترشے کو تعدیل کرو۔ اس کے بعد سوڈیم ایسیٹیٹ اور ایسیٹک ترشہ ملاؤ اور محلول کو جوش دے کر تقطیر کرلو۔

رسوب	اگر رسوب حاصل نہ ہو
رسوب آئرن، ایلومینیم یا کرومیم کا فاسفیٹ اور اساسی ایسیٹیٹ ہوسکتا ہے جدول سوم (و) کے قاعدہ سے تشخیص کرو۔	اگر رسوب حاصل نہ ہو تو محلول میں فیرک کلورائیڈ کا ہلکایا محلول قطرہ قطرہ یہاں تک ملاؤ کہ فاسفیٹ کی ترسیب مکمل ہوجائے۔ اب مایع کو جوش دے کر تقطیر کرلو۔ رسوب کو نظرانداز کرو اور محلول کو قلوی بناکر گروہِ چہارم کی تشخیص کرو۔

جدول سوم (ج)

رسوب کو ہلکائے ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کرو یا ابتدائی ٹھوس نمک کو ہائیڈرو کلورک ترشہ میں حل کرو۔ اس محلول میں کاوی سوڈے کا محلول قطرہ قطرہ ملاؤ۔ یہاں تک کہ ترسیب مکمل ہوجائے۔ رسوب گروہِ سوم و چہارم وغیرہ کے ہائیڈراکسائیڈ کا ہوتا ہے اور رنگین یا سفید ہوسکتا ہے مختلف اصلیوں میں حسب ذیل طریقہ سے تمیز کرسکتے ہیں۔

رنگین رسوب: مینگنیز، لوہا، کرومیم نکل، کوبالٹ	سفید رسوب: ایلومینیم، جست، بیریم اسٹرانشیم، کیلسیم، میگنیشیم۔
(۱) سفید یا ہلکا گلابی جو ہوا میں رکھ دینے سے کسی قدر بھورا ہوجاتا ہے........ مینگنیز (چینی کے ٹکڑے پر تصدیقی تعامل کرو) (۲) شرخی مائل بھورا .... فیرک لوہا (پوٹاسیم فیروسایانائیڈ یا سلفوسایانائیڈ سے تصدیق کرو) (۳) ہلکا سبز .... فیرس لوہا [فیری سایانائیڈ سے تصدیق] (۴) میلا سبز .... کرومیم (چینی کے ٹکڑے پر تصدیقی تعامل کرو) (۵) ہلکا سبز　نکل (ڈائی میتھیل گلائی اکسیم کے محلول کے چند قطرے ابتدائی مرکب کے امونیائی محلول میں ملانے سے سُرخ قلمی رسوب) (۶) نیلگوں .... کوبالٹ اس کو جوش دینے پر گلابی ہوجاتا ہے۔ (سہاگے کے منکے پر تصدیق کرو)	(۱) رسوب کاوی سوڈے کی افراط میں حل ہوتا ہے .... جست یا الومینیم کوئلے پر ٹھوس مرکب کو گرم کرکے تصدیق کرو۔ (۲) رسوب کاوی سوڈے کی افراط میں ناحل پذیر .... بیریم، اسٹرانشیم، کیلسیم، میگنیشیم۔ (ان کے لیے تصدیقی تعاملات صـ ۲۱۴ کے مطابق کرو)۔

ہدایت: اگر زیر امتحان نمک سادہ ہے تو فاسفیٹ کی موجودگی میں جدول سوم (ج) ہی سب سے آسان ہے لیکن آمیزہ ہو تو جدول سوم (ب) کے مطابق عمل ضروری ہے۔

گروہ چہارم (جست کا گروہ)

اگر گروہِ سوم کی کوئی دھات موجود نہیں تو محلول میں امونیم کلورائیڈ اور امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملانے کے بعد H_2S گزارو۔ اگر گروہِ چہارم کی کوئی دھات (جست۔ مینگنیز۔ نکل یا کوبالٹ) موجود ہوگی تو قلوی محلول میں ان کے سلفائیڈ کی ترسیب ہوجائیگی۔ رسوب کا جدول چہارم کے مطابق امتحان کرو۔

جدول چہارم

رسوب کا رنگ مشاہدہ کرو:۔

<table dir="rtl">
<tr><td colspan="2">رسوب سیاہ ہے۔ کوبالٹ یا نکل موجود ہے</td><td colspan="2">رسوب کا رنگ سیاہ نہیں۔ میلا سفید یا گوشت کا سا رنگ ہے۔ جست یا مینگنیز موجود ہے۔</td></tr>
<tr><td colspan="2">رسوب میں ملا تھوڑا ہائیڈروکلورک ترشہ اور پوٹاسیم کلوریٹ کی قلم ملا کر یہاں تک گرم کرو کہ رسوب حل ہوجائے۔ اس کے بعد محلول کے تھوڑے سے حصے کو چینی کی پیالی میں تبخیر کر کے خشک کرلو۔</td><td colspan="2">رسوب کو ہائیڈروکلورک ترشہ میں حل کرو۔ اور جوش دے کر H_2S کو خارج کردو۔ ٹھنڈے محلول میں کاوی سوڈے کا محلول قطرہ قطرہ ملاؤ۔</td></tr>
<tr><td>اگر محلول کا رنگ گلابی اور ثفل کا رنگ نیلا ہے تو کوبالٹ موجود ہے۔
تصدیق:۔
(۱) ابتدائی محلول میں امونیم فاسفیٹ (یا کاوی سوڈا) کا محلول ملانے پر بنفشئی رنگ کا رسوب حاصل ہوتا ہے۔
(۲) ابتدائی محلول کو ترشا کر اس میں ٹھوس پوٹاسیم نائیٹریٹ ملانے پر زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔
(۳) سہاگے کا منکا مُحول اور تکسیدی دونوں شعلوں میں نیلا ہوجاتا ہے
(ابتدائی امتحان تجربہ ۷)</td><td>اگر محلول کا رنگ سبز اور ثفل کا رنگ زرد ہے تو نکل موجود ہے۔
تصدیق:۔
(۱) ابتدائی محلول میں امونیم فاسفیٹ (یا کاوی سوڈا) کا محلول ملانے پر سبز رنگ کا سفید رسوب پیدا ہوجاتا ہے
(۲) سہاگے کے منکے کا رنگ مُحول شعلہ میں مٹیالا اور تکسیدی میں بھورا ہوجاتا ہے
(ابتدائی امتحان تجربہ ۷)</td><td>سفید رسوب بنتا ہے جو کاوی سوڈے کی افراط میں حل پذیر ہے۔ جست موجود ہے۔
تصدیق:۔
(۱) ابتدائی محلول میں پوٹاسیم فیروسایانائیڈ کا محلول ملانے پر سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔
(۲) نمک میں سوڈیم کاربونیٹ ملا کر اُسے کوئلہ پر (مُحول شعلہ میں) گرم کرو اور ثفل کو کوبالٹ نائیٹریٹ کے چند قطروں سے تر کر کے تکسیدی شعلہ میں خوب گرم کرو۔ ثفل کا رنگ سبز ہوجاتا ہے۔
(ابتدائی امتحان تجربہ ۶)</td><td>سفید رسوب بنتا ہے جو کاوی سوڈے کی افراط میں حل نہیں ہوتا مینگنیز موجود ہے۔
تصدیق:۔
(۱) رسوب کو سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ چینی کے ٹکڑے پر گرم کرنے سے سبز مادہ حاصل ہوتا ہے۔
(۲) سہاگے کے منکے میں امتحان کرو منکا مُحول شعلہ میں بے رنگ اور تکسیدی شعلہ میں نیلم کے مانند ہوتا ہے۔
(ابتدائی امتحان تجربہ ۷)</td></tr>
</table>

گروہ پنجم (کیلسیم کا گروہ)

اگر گروہِ چہارم کی کوئی دھات موجود نہیں تو تازہ محلول لے کر اس میں امونیم کلورائیڈ، امونیا، اور امونیم کاربونیٹ خفیف افراط میں ملاؤ۔ اگر گروہِ پنجم کی کوئی دھات (کیلسیم - بیریم یا اسٹرانشیم) موجود ہوگی تو اس کے کاربونیٹ کی ترسیب ہو جائیگی - رسوب کا ذیل کی جدول کے مطابق امتحان کرو۔

جدول پنجم

رسوب کو گرم ہلکائے ایسٹک ترشہ میں حل کر کے تین حصوں میں تقسیم کرو -

ایک حصہ میں پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول ملاؤ - اگر زرد رسوب حاصل ہو تو بیریم موجود ہے۔ **تصدیق:-** (۱) نمک کے ابتدائی محلول میں کیلسیم سلفیٹ کا محلول ملانے پر فوراً بیریم سلفیٹ کا سفید رسوب حاصل ہوتا ہے - (۲) اصل نمک کے تھوڑے سے حصے کو پلاٹینم کے تار پر گرم کرنے سے شعلہ میں سبز رنگ نمودار ہوتا ہے جو دیر تک قائم رہتا ہے - (ابتدائی امتحان تجربہ ۸)	اگر بیریم موجود نہ ہو تو محلول کے دوسرے حصہ میں امونیم سلفیٹ کا محلول بافراط ملا کر جوش دو - اگر سفید رسوب حاصل ہو تو سٹرانشیم موجود ہے - **تصدیق:-** (۱) اصل محلول میں کیلسیم سلفیٹ کا محلول ملا کر گرم کرو - کچھ دیر پڑا رہنے کے بعد سٹرانشیم سلفیٹ کا رسوب حاصل ہوتا ہے - (۲) اصل نمک کے تھوڑے سے حصہ کو پلاٹینم کے تار پر گرم کرنے سے شعلہ میں قرمزی رنگ ظاہر ہوتا ہے - (ابتدائی امتحان تجربہ ۸)	اگر بیریم اور سٹرانشیم دونوں میں سے کوئی موجود نہ ہو تو محلول کے تیسرے حصہ میں امونیم آکسیلیٹ کا محلول ملاؤ - اگر رسوب سفید حاصل ہو تو کیلسیم موجود ہے - **تصدیق:-** (۱) اصل محلول میں کیلسیم سلفیٹ کا محلول ملا کر گرم کرنے اور توقف کرنے پر بھی رسوب پیدا نہیں ہوتا - (۲) اصل نمک کے تھوڑے سے حصہ کو پلاٹینم کے تار پر گرم کرنے سے شعلہ میں سُرخ رنگ پیدا ہوتا ہے جو نیلے شیشہ میں سے ہلکا سبز نظر آتا ہے - (ابتدائی امتحان تجربہ ۸)

گروہِ ششم (سوڈیم کا گروہ)

اگر گروہ پنجم کی کوئی دھات موجود نہیں تو نمک کا اساسی اصلیہ گروہ ششم (میگنیشیم، سوڈیم، پوٹاسیم اور امونیم) میں سے کوئی ایک ہوگا۔ ان چاروں اصلیوں کی تشخیص ذیل کی جدول کے مطابق کرو:—

جدول ششم

		اصل نمک کو ہائیڈروکلورک ترشہ سے تر کر کے پلاٹینم کے تار پر گرم کرو: (ابتدائی امتحان تجربہ ٨)	
اصل نمک کو کاوی سوڈے کے محلول کے ساتھ گرم کرو۔ اگر امونیا گیس خارج ہو تو امونیم NH_4 اصلیہ موجود ہے **تصدیق :—** اصل محلول میں نیسلری متعامل ملانے سے بھورے رنگ کا رسوب پیدا ہوتا ہے۔	اصل محلول میں امونیم کلورائیڈ ملا کر جوش دو اور ٹھنڈا ہونے کے بعد اس میں امونیم ہائیڈر آکسائیڈ اور سوڈیم فاسفیٹ ملاؤ۔ آمیزہ کو ذرا گرم کرنے اور ہلانے کے بعد پڑا رہنے دو۔ اگر کچھ وقفہ کے بعد سفید قلمی رسوب حاصل ہو تو میگنیشیم موجود ہے۔ **تصدیق :—** اصل نمک کو خشک سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ملا کر کوئلہ پر تحویلی شعلہ میں گرم کرو۔ اگر سفید ثفل حاصل ہو تو اسے کوبالٹ نائیٹریٹ کے چند قطروں سے تر کر کے تکسیدی شعلہ میں گرم کرو۔ ثفل کا رنگ گلابی ہو جاتا ہے۔ (ابتدائی امتحانی تجربہ ٦)	اگر شعلہ میں سنہری زرد رنگ ظاہر ہوتا ہے جو دیر تک قائم رہتا اور نیلے شیشے میں جذب ہو جاتا ہے تو سوڈیم موجود ہے **تصدیق :—** اصل محلول میں پوٹاسیم پائرو اینٹیمونیٹ کا مرتکز محلول ملانے پر سفید قلمی رسوب حاصل ہوتا ہے۔ شیشے کی سلاخ سے ہلانے یا الکوہل ملانے سے رسوب جلد بنتا ہے۔	اگر شعلہ میں بنفشئی رنگ ظاہر ہوتا ہے جو نیلے شیشہ میں سے گلابی نظر آتا ہے تو پوٹاسیم موجود ہے۔ **تصدیق :—** (١) اصل نمک کے محلول میں ٹارٹیرک ترشہ کا مرتکز محلول ملانے پر سفید قلمی رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (٢) ایسیٹک ترشہ سے ترشانے کے بعد محلول میں سوڈیم کوبالٹی نائیٹرائٹ کا محلول ملانے پر زرد قلمی رسوب حاصل ہوتا ہے۔

فصل (۳۳)

ترشئی اصلیوں کا باقاعدہ امتحان

ابتدائی امتحان سے بہت سے ترشئی اصلیوں کی موجودگی کے بارے میں مفید معلومات حاصل ہوجاتی ہیں جن کی تصدیق بعض مخصوص تعاملات سے "جو ترشئی اصلیوں کے تعاملات" کے تحت مذکور ہیں کی جاسکتی ہے۔ مگر کچھ ترشے ایسے بھی ہیں جن کے وجود کے متعلق ابتدائی امتحان سے کچھ زیادہ پتہ نہیں چلتا۔ مثلاً فاسفیٹ، کرومیٹ، میگنیٹ، بوریٹ، فلورائیڈ، سلیکیٹ، آرسنیٹ، سلفیٹ وغیرہ۔ ان میں سے فاسفیٹ کی تشخیص اساسی اصلیوں کے باقاعدہ امتحان میں ہوجاتی ہے۔ باقی ماندہ میں سے ہر ایک کی علٰحدہ تشخیص کیجاسکتی ہے۔

اگر دیا ہوا نمک پانی میں حل پذیر ہے تو اس کے آبی محلول کے چند قطرے لے کر اس میں سوڈیم کاربونیٹ کا محلول ملاؤ۔ اگر رسوب پیدا نہ ہو تو اصل محلول کا جدول ذیل کے مطابق امتحان کرو۔ اگر رسوب پیدا ہو تو پورے محلول میں سوڈیم کاربونیٹ کا محلول قطرہ قطرہ ملاتے جاؤ یہاں تک کہ ترسیب مکمل ہوجائے۔ پھر تقطیر کر کے مقطّر کا جدول ذیل کے مطابق امتحان کرو۔

اگر دیا ہوا نمک پانی میں ناحل پذیر ہو تو اُسے خالص سوڈیم کاربونیٹ کے سیر شدہ محلول کے ساتھ کئی دقیقوں تک جوش دو۔ پھر تقطیر کر کے مقطر میں جدول ذیل کے مطابق ترشئی اصلیہ کی تلاش کرو۔

(ا) محلول رنگ دار ہے۔ کرومیٹ، ڈائی کرومیٹ یا پرمینگینیٹ موجود ہو سکتا ہے۔

اگر محلول کا رنگ زرد ہے تو کرومیٹ موجود ہے۔	اگر محلول کا رنگ نارنجی ہے تو ڈائی کرومیٹ موجود ہے۔	اگر محلول کا رنگ بنفشئی ہے تو پرمینگینیٹ موجود ہے۔
تصدیق:۔ (۱) ایسیٹک ترشہ سے ترشانے کے بعد محلول میں لیڈ ایسیٹیٹ ملانے پر زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔ (۲) محلول میں سے SO گزارنے پر اس کا رنگ سبز ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملانے پر $Cr(OH)_3$ کا سبز رسوب پیدا ہوتا ہے جو سہاگے کے منکے میں سبز رنگ پیدا کرتا ہے۔	**تصدیق:۔** اس کی تصدیق انہیں تعاملات سے ہوتی ہے جو کرومیٹ کے تحت مذکور ہیں۔	**تصدیق:۔** (۱) محلول کو سلفیورک ترشہ سے ترشاؤ پھر فیرس سلفیٹ ملاؤ۔ محلول کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ (۲) SO_2 گزارنے سے محلول کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ (۳) SO_2 گزارنے کے بعد جب محلول کا رنگ کٹ جائے تو اس کو امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملا کر قلوی بنا لو۔ پھر H_2S گزارو۔ مینگنیز سلفائیڈ کا رسوب حاصل ہوتا ہے جس کا رنگ گوشت کا سا ہے اور جو سہاگے کے منکے میں تکسیدی شعلہ میں نیلم کا رنگ پیدا کرتا ہے۔

(ب) محلول بے رنگ ہے - محلول کو حصوں میں تقسیم کر کے مندرجۂ ذیل طریقہ سے امتحان کرو۔

(۱) ایک حصہ میں مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ ملاؤ - یہاں تک کہ محلول ترشئی ہو جائے پھر گرم کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کر دو - اور بیریم کلورائیڈ کا محلول ملاؤ -

اگر سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ترشوں اور پانی کی افراط میں ناحل پذیر ہے تو سلفیٹ موجود ہے -	اگر رسوب حاصل نہیں ہوتا ہے تو محلول میں امونیم ہائیڈر آکسائیڈ ملاؤ - اگر سفید رسوب بنتا ہے تو فلورائیڈ موجود ہے -
تصدیق :-	**تصدیق :-**
ابتدائی محلول میں لیڈ ایسیٹیٹ کا محلول ملاؤ - لیڈ سلفیٹ کا سفید رسوب بنتا ہے -	اصل نمک میں تھوڑی سی ریت ملاؤ اور آمیزے کو سلفیورک ترشہ کے ساتھ نرم نرم آنچ پر گرم کرو شیشہ کی سلاخ کا سرا پانی میں ڈبو کر نلی کے منہ کے اندر رکھو - سلاخ کے سرے پر سلیسک ترشہ کی تہ جم جاتی ہے -

(۲) محلول کے دوسرے حصہ کو نائیٹرک ترشہ سے ترشاؤ اور جوش دے کر کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کردو پھر سلور نائیٹریٹ کا محلول ملاؤ۔		
سفید رسوب بنتا ہے جو روشنی کے اثر سے سیاہ ہوجاتا ہے۔ اور امونیم ہائیڈر آکسائیڈ میں آسانی سے حل ہوجاتا ہے۔ کلورائیڈ موجود ہے **تصدیق:۔** (۱) اصل نمک کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر ہائیڈروکلورک ایسڈ گیس خارج ہوتی ہے۔ (۲) اصل نمک کو مینگنیز ڈائی آکسائیڈ اور مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر کلورین گیس خارج ہوتی ہے۔	ہلکے زرد رنگ کا رسوب بنتا ہے۔ جو امونیم ہائیڈر آکسائیڈ میں دقت سے حل ہوتا ہے۔ برومائیڈ موجود ہے۔ **تصدیق:۔** (۱) اصل نمک کو مینگنیز ڈائی آکسائیڈ اور مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر برومین کے سرخ بخارات پیدا ہوتے ہیں (۲) اصل نمک میں ہلکا یا سلفیورک ترشہ اور پوٹاسیم پرمینگینیٹ کے محلول کے چند قطرے ملاؤ۔ پھر تھوڑا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ ملا کر ہلاؤ۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ کی تہ کا رنگ نارنجی ہوجاتا ہے۔	زرد رنگ کا رسوب بنتا ہے جو امونیم ہائیڈر آکسائیڈ میں حل نہیں ہوتا۔ آئیوڈائیڈ موجود ہے۔ **تصدیق:۔** (۱) اصل نمک کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے سے آیوڈین کے بنفشئی بخارات خارج ہوتے ہیں۔ (۲) اصل نمک میں تھوڑا سا ہلکا یا سلفیورک ترشہ اور پوٹاسیم پرمینگینیٹ کے محلول کے چند قطرے ملاؤ۔ پھر تھوڑا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ ملا کر ہلاؤ۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ کی تہ کا رنگ بنفشئی ہوجاتا ہے

(۴۳) اگر اوپر کے تجربہ میں رسوب پیدا نہیں ہوتا تو اس محلول کو جس میں نائیٹرک ترشہ اور سلور نائٹریٹ ملائے گئے تھے جوش دو تاکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ پوری طرح خارج ہوجائے پھر محلول میں قطرہ قطرہ امونیم ہائیڈراکسائیڈ ملاؤ۔ اگر آکسیلیٹ، آرسینیٹ، آرسینائیٹ یا فاسفیٹ موجود ہے تو محلول کے اوپر کے حصہ میں جب امونیم ہائیڈر آکسائیڈ تعدیل کر دیتا ہے رسوب حاصل ہوتا ہے۔

اگر رسوب سفید ہے تو آکسیلیٹ موجود ہے۔

تصدیق:-

(۱) اصل نمک میں ہلکا سا سلفیورک ترشہ ملا کر پوٹاسیم پرمینگنیٹ کا محلول قطرہ قطرہ ڈالو۔ پرمینگنیٹ کا رنگ کٹ جاتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔

(۲) محلول کو تعدیلی بنا کر اس میں کیلسیم کلورائیڈ کا محلول ملاؤ۔ سفید رسوب حاصل ہوتا ہے جو ایسیٹک ترشہ میں ناحل پذیر ہے مگر ہائیڈروکلورک اور نائیٹرک ترشہ میں حل ہوجاتا ہے۔

نوٹ۔ تعدیلی محلول حاصل کرنے کے لیے اصل محلول میں نائیٹرک ترشہ ذرا افراط سے ملاؤ اور جوش دیکر کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کردو۔ پھر امونیم ہائیڈر آکسائیڈ کی نہایت خفیف سی افراط ملا کر جوش دو یہاں تک کہ محلول بالکل تعدیلی ہوجائے۔

اگر رسوب سُرخ ہے تو آرسینیٹ موجود ہے

تصدیق:-

(۱) محلول کو HCl سے ترشا کر H_2S گزارو زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔

(۲) اصل نمک کو مرتکز نائیٹرک ترشہ میں حل کرو۔ اور امونیم مالبڈیٹ کا محلول ملا کر جوش دو زرد رسوب حاصل ہوتا ہے۔

اگر رسوب زرد ہے تو آرسینائیٹ یا فاسفیٹ موجود ہے۔

تمیز اور تصدیق:-

(۱) اصل محلول کو HCl سے ترشا کر H_2S گزارو۔ اگر زرد رسوب حاصل ہوتا ہے جو کاوی سوڈے میں حل پذیر ہے تو آرسینائیٹ موجود ہے۔

(۲) اگر اوپر کے تجربہ میں زرد رسوب حاصل نہیں ہوتا تو اصل نمک کو مرتکز نائیٹرک ترشہ میں حل کرو اور امونیم مالبڈیٹ کا محلول ملا کر جوش دو۔ اگر زرد رسوب حاصل ہو تو فاسفیٹ موجود ہے۔

(۴) اصل محلول کو ہائیڈرو کلورک ترشہ سے ترشا کر فیرس سلفیٹ کا تازہ تیار کیا ہوا محلول ملاؤ۔ پھر نلی کے بازوؤں سے مرتکز سلفیورک ترشہ آہستہ آہستہ گراؤ۔ اگر سیاہی مائل بھورے رنگ کا حلقہ پیدا ہو تو نائیٹریٹ موجود ہے۔

تصدیق:—

مرتکز سلفیورک ترشہ میں ڈائی فینائل ایمین کو حل کرکے اس میں اصل محلول کا ایک قطرہ ملاؤ۔ شوخ نیلا رنگ ظاہر ہوتا ہے۔

(۵) اصل محلول کو ہائیڈرو کلورک ترشہ سے ترشا کر جوش دو تاکہ CO_2 خارج ہو جائے پھر امونیم ہائیڈرآکسائیڈ خفیف افراط میں ملاؤ اور جوش دے کر زائد امونیا خارج کردو۔ اس طرح سے جو تعدیلی محلول حاصل ہو اس میں فیرک کلورائیڈ کا محلول ملاؤ۔ اگر سرخ رنگ ظاہر ہو تو ایسیٹیٹ موجود ہے۔ ہائیڈرو کلورک ترشہ ملانے پر سرخ رنگ زائل ہو جاتا ہے۔ سرخ رنگ فیرک ایسیٹیٹ کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔

تصدیق:—

(۱) اصل نمک کو مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر سرکہ کی بو محسوس ہوتی ہے۔

(۲) اصل نمک کو الکوہل اور مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کرنے پر میووں کی سی خوشگوار بو محسوس ہوتی ہے۔ یہ ایتھل ایسیٹیٹ کی وجہ سے ہے۔

(۶) بوریٹ کی تشخیص کے لیے مندرجۂ ذیل تجربہ کرو:—

(۱) اصل نمک میں کیلسیم فلورائیڈ اور تھوڑا سا سلفیورک ترشہ ملا کر لئی سی بنا لو اور اس لئی کو پلاٹینم کے تار پر رکھ کر غیر منور شعلہ میں گرم کرو۔ اگر سبز شعلہ حاصل ہو تو بوریٹ موجود ہے۔

یا

اصل نمک کو چینی کی پیالی میں رکھ کر اس پر مرتکز سلفیورک ترشہ کے چند قطرے ڈالو۔ پھر تھوڑا سا الکوہل ڈال کر ہلاؤ اور آمیزے کو شعلہ دکھاؤ۔ اگر سبز شعلہ حاصل ہو تو بوریٹ موجود ہے۔

فصل (۳۴)

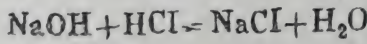
حجمی تشریح

کسی مرکب یا آمیزے کی حجمی تشریح کے لیے جیسا کہ اس سے قبل بیان
کیا گیا ہے (صفحہ ۱۳۸) کم سے کم دو محلول درکار ہوتے ہیں۔ ایک محلول میں
وہ شے موجود ہوتی ہے جس کی کمیت کی تخمین مطلوب ہے اور دوسرے محلول
میں جس کا ارتکاز معلوم ہوتا ہے کوئی ایسی شے حل ہوتی ہے جو پہلی شے کے
ساتھ متعین اور معلوم طریقہ سے تعامل کرتی ہے کسی ایک محلول کا متعین حجم
لے کر اس میں دوسرا محلول اس قدر ملایا جاتا ہے کہ تعامل انجام پذیر ہو جاتا ہے۔
اور صرف شدہ محلول کا حجم معلوم کر لیا جاتا ہے۔ متعامل حجموں سے زیر امتحان
شے کی کمیت محسوب کی جا سکتی ہے جیسا کہ ذیل کی مثال سے واضح ہے:۔

فرض کرو کہ تجارتی ہائیڈروکلورک ترشے میں ترشے کی فی صد مقدار کی
تخمیں مطلوب ہے۔ اس غرض کے لیے تجارتی ترشے کی وزن کردہ مقدار (و گرام)
کو کشیدی پانی میں حل کر کے محلول کا حجم ایک سو کعب سمر تک لایا جاتا ہے اور
اس محلول کی تعدیل کے لیے معلوم ارتکاز کا کاوی سوڈے کا محلول استعمال کیا جاتا
ہے۔ فرض کرو کہ کاوی سوڈے کے محلول کا ارتکاز ہ گرام فی لیتر ہے اور
ترشے کے ایک سو کعب سمر کی مکمل تعدیل کے لیے اس کے لا کعب سمر درکار

ہوتے ہیں۔

اب ہمیں معلوم ہے کہ ہائیڈروکلورک ترشہ اور کاوی سوڈے کے درمیان مندرجۂ ذیل مساوات کے مطابق تعامل ہوتا ہے :۔

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

۳۶٫۵ گرام ۴۰ گرام

یعنی ہائیڈروکلورک ترشہ کے ۳۶٫۵ گرام کی مکمل تعدیل کے لیے کاوی سوڈے کے ۴۰ گرام درکار ہوتے ہیں

موجودہ تجربے میں ترشے کے ۱۰۰ مکعب سمر کی تعدیل کے لیے کاوی سوڈے کے لا مکعب سمر صرف ہوئے ہیں جن میں کاوی سوڈے کی مقدار $\frac{۴۰ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام ہے

لہٰذا ترشے کی مقدار ۱۰۰ مکعب سمر میں = $\frac{۴۰ \times لا}{۱۰۰۰} \times \frac{۳۶٫۵}{۴۰}$ گرام = $\frac{۳۶٫۵ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام

چونکہ ترشے کے محلول کے ۱۰۰ مکعب سمر میں و گرام تجارتی ترشہ حل کیا گیا تھا۔

لہٰذا و گرام تجارتی ترشے میں HCl کی مقدار = $\frac{۳۶٫۵ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام

یعنی ایک سو گرام تجارتی ترشے میں HCl کی مقدار = $\frac{۳۶٫۵ \times لا}{۱۰۰۰} \times \frac{۱۰۰}{و} = \frac{۳۶٫۵ \times لا}{و \times ۱۰}$ گرام

معیاری محلول

جیساکہ اوپر کے بیان سے ظاہر ہے حجمی تشریح کے لیے کسی ایسے محلول کا ہونا ضروری ہے جس کی طاقت معلوم ہو۔ اس معلوم طاقت (یا ارتکاز) کے محلول کو معیاری محلول کہتے ہیں۔ یوں تو ہر معیاری محلول سے کام لیا جاسکتا ہے مگر حساب میں سہولت کی خاطر عموماً طبعی (ط)، نصف طبعی ($\frac{ط}{۲}$)، عشر طبعی ($\frac{ط}{۱۰}$) وغیرہ محلول استعمال کیے جاتے ہیں۔ طبعی محلول سے مراد وہ محلول ہے جس کے ایک لیتر

(ایک ہزار مکعب سمر) میں کسی شے کا گرام معادل (وزن معادل گراموں میں) حل ہوا ہو۔ عناصر کی صورت میں وزن معادل کی تعریف اس سے پیشتر کی جا چکی ہے (صفحہ ۴۹) اس سے عنصر کی وہ مقدار مراد ہے جو ایک گرام ہائیڈروجن یا ۸ گرام آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے یا اُسے ہٹا دیتی ہے۔ ترشوں کی صورت میں وزن معادل سے ترشے کی وہ مقدار (گراموں میں) مراد ہے جس میں ایک گرام قابل ہٹاؤ ہائیڈروجن موجود ہو۔ مثلاً سلفیورک ترشے کے سالمی وزن میں اس کے ضابطہ (H_2SO_4) کے مطابق ہائیڈروجن کے دو جوہر یعنی دو گرام موجود ہوتے ہیں۔ لہذا سلفیورک ترشے کا وزنِ معادل اس کے سالمی وزن کا نصف ہوگا۔ ہائیڈروکلورک ترشے کے سالمی وزن میں اس کے ضابطے (HCl) کے مطابق ہائیڈروجن کا صرف ایک جوہر موجود ہے۔ لہذا ہائیڈروکلورک ترشے کا وزن معادل اس کے سالمی وزن کے مساوی ہوگا۔ پس

$$\text{ترشے کا وزنِ معادل} = \frac{\text{سالمی وزن}}{\text{اساسیت}}$$

اسی طرح قلیوں کی صورت میں وزن معادل سے قلی کی وہ مقدار مراد ہے جو کسی ترشے کے وزن معادل کی تعدیل کے لیے درکار ہوتی ہے۔ لہذا

$$\text{قلی کا وزن معادل} = \frac{\text{قلی کا وزن سالمہ}}{\text{قلی کی ترشیت}} = \frac{\text{قلی کا وزن سالمہ}}{\text{دھاتی اصلیہ کی گرفت}}$$

علی ہذا القیاس

$$\text{نمک کا وزن معادل} = \frac{\text{نمک کا وزن سالمہ}}{\text{دھاتی اصلیے کی گرفت}}$$

کسی تکسیدی عامل کے وزنِ معادل سے اس کی وہ مقدار مراد ہے جس سے ۸ گرام آکسیجن حاصل ہو سکتی ہو۔ اور قابل تکسید شے کا وزن معادل اس کا وہ وزن ہے جس کی مکمل تکسید کے لئے آکسیجن کے ۸ گرام درکار ہوتے ہوں۔

مثالیں آگے چل کر بیان کی جائینگی۔

اگر محلول کے دو لیٹر میں کسی شے کا ایک گرام معادل یا ایک لیٹر میں نصف گرام معادل موجود ہے تو وہ محلول نصف طبعی (ط/۲ یا ۰٫۵ × ط) ہے۔ اسی طرح اگر دس لیٹر میں ایک گرام معادل یا ایک لیٹر میں گرام معادل کا دسواں حصہ موجود ہے تو محلول عشر طبعی (ط/۱۰ یا ۰٫۱ × ط) ہے۔ غرضکہ اگر ع گرام معادل ایک لیٹر میں موجود ہوں تو محلول ع × ط ہوگا۔

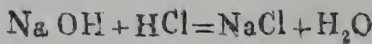
اگر کسی محلول کے متعلق یہ معلوم ہو کہ اس کے ایک لیٹر میں حل شدہ شے کے کتنے گرام موجود ہیں تو اس سے آسانی سے گرام معادل فی لیٹر یعنی ع کی قیمت محسوب ہو سکتی ہے۔

$$\text{ع} = \frac{\text{محلول کے ایک لیٹر میں حل شدہ شے کے گراموں کی تعداد}}{\text{حل شدہ شے کا وزن معادل گراموں میں}}$$

ع کو محلول کی طبعیت کہتے ہیں۔

مساوی طبعی محلول ایک دوسرے کے متعادل ہوتے ہیں۔ مثلاً ترشے کے طبعی محلول کا ایک مکعب سمر قلی کے طبعی محلول کے ایک مکعب سمر کی تعدیل کرتا ہے

طبعیت کی مدد سے حساب :- تعادل

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

میں ترشے کا ایک معادل قلی کے ایک معادل کی تعدیل کرتا ہے۔ اگر ان دونوں اشیا کے طبعی محلول استعمال کیے جائیں تو ترشے کا ایک حجم مساوی الحجم قلی کی تعدیل کریگا۔ اب اگر ترشہ اور قلی کی طاقتیں مختلف ہوں تو پھر حسب ذیل رشتے حاصل ہونگے۔

ترشے کے $\frac{ط}{۱}$ محلول کا ۱ مکعب سمر = قلی کے $\frac{ط}{۲}$ محلول کے ۲ مکعب سمر

" " " = " $\frac{ط}{۵}$ " ۵ "

" " " = " $\frac{ط}{۱۰}$ " ۱۰ "

" " " = " $\frac{ط}{۲۰}$ " ۲۰ "

جس سے ظاہر ہے کہ ہر صورت میں

ترشے کی طبعی طاقت × ترشے کا حجم = قلی کی طبعی طاقت × قلی کا حجم

اس مساوات میں ۴ جز ہیں۔ قلی کی طاقت معلوم ہو اور معائرے سے یہ دریافت کر لیا جائے کہ ترشے کے معین حجم (مثلاً ۱۰ یا ۲۰ مکعب سمر) کے لیے قلی کا کتنا حجم ٹھیک ٹھیک درکار ہے تو تین جزو معلوم ہو جاتے ہیں اور چوتھا جزو یعنی ترشے کی طاقت محسوب کی جا سکتی ہے۔

فرض کرو کہ و گرام تجارتی ہائیڈروکلورک ترشے کو حل کر کے ۱۰۰۰ مکعب سمر محلول بنایا گیا۔

تجارتی ترشے کے محلول کی طاقت = ۱۰ و گرام فی لیتر ہوگی۔

اب یہ بھی فرض کرو کہ اس ترشے کے ۲۰ مکعب سمر کی تعدیل میں $\frac{ط}{۵}$ کاوی سوڈے کے ۸٫۵ مکعب سمر صرف ہوئے۔ اِن اعداد کو اوپر کی مساوات میں درج کرنے سے

ترشے کی طبعی طاقت = $\frac{\text{قلی کا حجم}}{\text{ترشے کا حجم}}$ × قلی کی طبعی طاقت = $\frac{۸٫۵}{۲۰} \times \frac{ط}{۵} = ۸٫۵ \frac{ط}{۱۰۰}$

لیکن چونکہ ترشے کے طبعی محلول ($\frac{ط}{۱}$) میں فی لیتر HCl کے ۳۶٫۵ گرام حل شدہ ہوتے ہیں اس لیے زیر تجربہ محلول میں خالص ترشے کی مقدار = $۸٫۵ \times \frac{۳۶٫۵}{۱۰۰}$ گرام فی لیتر ہو گی مگر اسی محلول میں تجارتی ترشے کی مقدار ۱۰ و گرام ہے۔

لہٰذا تجارتی ترشے میں خالص HCl کا تناسب = (۸٫۵ × $\frac{۳۶٫۵}{۱۰۰}$) × $\frac{۱۰۰}{۹۱۰}$ ۵٪

نمایندے

حجمی تشریح کی کامیابی کے لیے یہ ضروری ہے کہ تعامل مکمل ہو اور اس کی تکمیل کا نقطہ صاف طور پر ظاہر ہو جائے۔ بعض صورتوں میں تعامل کی تکمیل خود متعامل اشیا کے تغیر سے ظاہر ہو جاتی ہے۔ لیکن اکثر مرتبہ متعامل آمیزے میں کسی اور شے کی تھوڑی سی مقدار ملانے کی ضرورت پڑتی ہے جو اصل تعامل پر اثر ڈالے بغیر اپنے رنگ کے تغیر سے تعامل کے انجام کا پتہ دے دیتی ہے۔ اس شے کو حجمی تشریح میں نمایندہ کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ اس کی ایک مثال فناف تھیالین ہے جسے عموماً ترشوں اور قلیوں کی تعدیل میں استعمال کیا جاتا ہے۔ ترشئی محلول میں اگر اس کا ایک قطرہ ملا دیا جائے تو کوئی رنگ ظاہر نہیں ہوتا۔ لیکن جب آمیزے میں قلی کی اتنی مقدار ڈال دی جاتی ہے کہ ترشے کی تعدیل مکمل ہو جاتی ہے اور محلول خفیف طور پر قلوی ہو جاتا ہے تو اس وقت محلول کا رنگ گلابی ہو جاتا ہے۔ ترشوں اور قلیوں کے معروف نمایندوں کے نام، رنگ اور استعمال کی شرائط حسب ذیل ہیں۔ دوسرے نمایندوں کا بیان مناسب موقع پر کیا جائیگا۔

نام	رنگ ترشئی محلول میں	رنگ قلوی محلول میں	رنگ تبدیلی محلول میں	شرائط استعمال
۱۔ لٹمس	سرخ	نیلا	•	تمام ترشوں اور قلیوں کے لیے موزوں ہے۔ کاربونیٹس کی موجودگی میں ناقابل اطمینان۔
۲۔ میتھائل اورنج	ہلکا سرخ	زرد	نارنجی	طاقتور ترشوں کے لیے موزوں ہے کاربونیٹس کی موجودگی میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔ خفیف مقدار

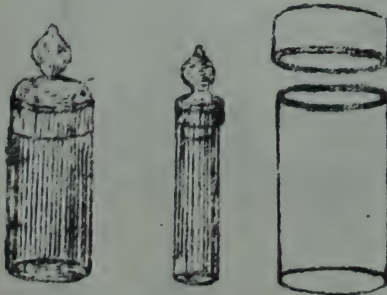
نام	رنگ ترشی محلول میں	رنگ قلوی محلول میں	رنگ تعدیلی محلول میں	شرائط استعمال
۳-تنالف تیاالین	بے رنگ	گلابی	بے رنگ	(ا۔ فیصد آبی محلول کا ایک قطرہ) لینی چاہیے۔ طاقتوز قلیوں کے لیے موزوں ہے۔ کاربونیٹس اور امونیم مرکبات کی صورت میں ناقابل اطمینان۔ ایک فیصد الکحلی محلول کے تین چار قطرے استعمال کر لنے چاہییں۔

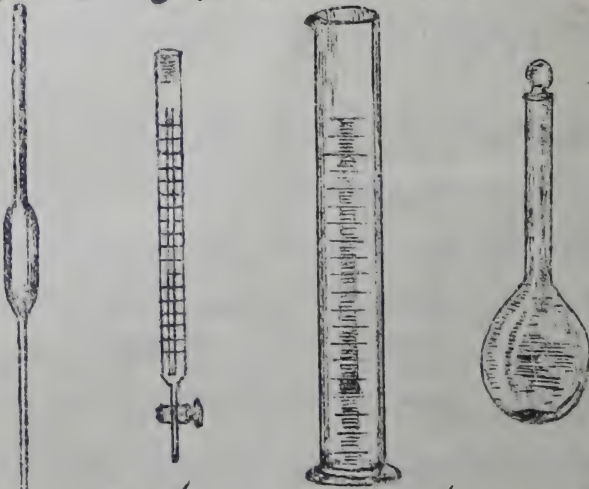
آلات

حجمی تشریح میں جن آلات سے کام لیا جاتا ہے اُن میں سے مندرجۂ ذیل خاص طور پر قابلِ ذکر ہیں۔

(۱) ترازو (۲) تولنے کی بوتلیں (۳) ناپنے کی صراحیاں اور استوانیاں (۴) ظرفک (۵) نالچے۔

(۱) کیمیائی ترازو کی بناوٹ اور اس کا طریق استعمال اس سے قبل بیان ہو چکا ہے (صفحات ۴ تا ۹)

(۲) محلول بنانے کے لیے اشیا کو شیشے کی ڈاٹ دار بوتلوں میں جنہیں تولنے کی بوتلیں کہتے ہیں رکھ کر تولا جاتا ہے۔ اس قسم کی بوتلوں کے چند نمونے شکل ۴۹ء میں

شکل ۴۹ء۔ تولنے کی بوتلیں

دکھائے گئے ہیں۔ بعض مرتبہ تولنے کے لیے شیشۂ ساعت بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
(۴) محلول کے حجم کو ایک معین حد تک لانے کے لیے ایسے ظروف کی ضرورت پڑتی ہے جن کا حجم نہایت صحت کے ساتھ معلوم ہو۔ اس غرض کے لیے عموماً ناپنے کی صراحی استعمال کی جاتی ہے جس کی تصویر شکل ۵۰ میں دکھائی گئی ہے۔

شکل ۵۰۔ ناپنے کی صراحی۔ درجہ دار استوانی۔ ظرنک اور نالچہ

اس صراحی کی گردن لمبی اور پتلی ہوتی ہے اور اس پر ایک نشان کندہ ہوتا ہے۔ اس نشان تک صراحی میں مائع کا جتنا حجم سما سکتا ہے وہ اس کے پہلو پر لکھا ہوتا ہے۔ زیادہ تر پچاس، ایک سو، دو سو پچاس، پانچ سو اور ایک ہزار مکعب سم گنجایش کی صراحیوں سے کام لیا جاتا ہے۔ یہ امر ذہن نشین رہنا چاہیے کہ صراحی کی گنجایش صرف اسی تپش کے لیے صحیح ہے جس پر اس کی درجہ بندی کی گئی ہے اور جو عموماً اس کے پہلو پر لکھی ہوتی ہے۔ اگر صراحی استعمال کرتے وقت مائع کی تپش اس تپش سے جو عموماً ۱۵ ڈگری ہوتی ہے مختلف ہے تو پیمایش کردہ حجم حقیقی حجم سے کچھ ذرا سا کم و بیش ہوگا۔ یہ کمی یا بیشی اس قدر خفیف ہوتی ہے کہ معمولی تجربوں میں اسے نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔ اگر پیمایش میں بہت زیادہ صحت کا خیال ہو تو صراحی کی تعبیر سے اس خطا کا تعین کر لینا چاہیے۔ اس غرض کے لیے پہلے صراحی کو خالی تولا جاتا ہے اور پھر کشیدی پانی سے نشان تک بھر کر دوبارہ

تولا جاتا ہے۔ دونوں کے فرق سے پانی کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔ پھر پانی کی تپش معلوم کی جاتی ہے اس تپش پر پانی کا کثافہ مستقلوں کی جدول سے دیکھ کر ٹھیک حجم محسوب کر لیا جاتا ہے۔

حجم کی تقریبی تخمین کے لیے ناپنے کی استوانی جیسے درجے دار استوانی بھی کہتے ہیں استعمال کی جاتی ہے۔ اس سے مطلوبہ حجم بآسانی ناپا جا سکتا ہے۔ [شکل نمبر ۵]۔

(۴) ظرفک کے ذریعے مائع کی کوئی سی مقدار حسب ضرورت ناپ کر استعمال کی جا سکتی ہے۔ یہ شیشے کی درجے دار نلی ہے جس کے پیندے میں شیشے کی ڈاٹ لگی ہوتی ہے (شکل نمبر ۵)۔ اوپر کے سرے کے قریب سے نیچے کی طرف مکعب سمروں کے نشان لگے ہوتے ہیں اور عام طور پر ہر مکعب سمر دس حصوں میں منقسم ہوتا ہے۔ حجمی تشریح میں مبیشتر پچاس مکعب سمر والے ظرفک استعمال کیے جاتے ہیں۔ استعمال کرتے وقت ظرفک کو استادہ میں بیدھا رکھا جاتا ہے اور قیف کے ذریعے اس میں مائع ڈال دیا جاتا ہے۔ پھر تھوڑے وقفے کے لیے ڈاٹ کھول دی جاتی ہے تاکہ مائع ڈاٹ کے نیچے پیندے کی نوک تک اتر آئے۔ مائع کی سطح کے مقابل حجم کا درجہ ایک مرتبہ مائع نکالنے سے قبل اور دوسری مرتبہ مائع نکالنے کے بعد پڑھ لیا جاتا ہے۔ دونوں کا فرق نکلے ہوئے مائع کا حجم ہے۔ ظرفک پڑھتے وقت مشاہد کی آنکھ مائع کی سطح کے عین مقابل ہونی چاہیے۔ اور نگاہ ہمیشہ مائع کی ہلالی سطح کے پیندے یا چوٹی پر رہنی چاہیے۔ بے رنگ محلولوں کی صورت میں عموماً ہلالی سطح کا پیندا اور رنگین محلولوں (پوٹاسیم پر مینگنیٹ کا محلول) کی صورت میں اس کی چوٹی پیش نظر رکھی جاتی ہے۔ سطح کے عین پیچھے سفید کاغذ رکھنے سے پڑھنے میں بہت سہولت پیدا ہو جاتی ہے۔

بعض مرتبہ ظرفک میں شیشے کی ڈاٹ کے بجائے ربڑ کی چھوٹی سی نلی اور چٹکی لگی ہوتی ہے۔ چٹکی کے بجائے ربڑ کی نلی کے اندر شیشے کی سلاخ کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا اٹھا دیا جاتا ہے۔ اس قسم کے ربڑ کی نلی والے ظرفک بخوبی کام دیتے ہیں مگر تکسیدی مائعات مثلاً پوٹاسیم پر مینگنیٹ کے محلول کے لیے ان کا استعمال

درست نہیں۔

(۵) نالچہ ظروف میں سے مائعات کی متعین مقداریں نکالنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ شیشے کی لمبی سی نلی ہے جس کا نچلا سرا باریک ہوتا ہے اور جس کے درمیانی حصے میں عام طور پر ایک جوف ہوتا ہے (شکل نمبر ۵۰)۔ نلی کے بالائی حصے میں گول نشان کھدا ہوتا ہے۔ اس نشان تک نالچے کی گنجایش نالچے پر لکھی ہوتی ہے۔ مائع نکالتے وقت نالچے کے باریک سرے کو مائع کے اندر ڈبو دیا جاتا ہے اور اوپر کے سرے کو ہونٹوں میں دبا کر مائع کو نالچے میں کھینچ لیا جاتا ہے۔ جب مائع نشان سے کچھ اوپر تک چڑھ آتا ہے تو بالائی سرے کو فوراً انگلی سے بند کر کے نالچے کو اوپر اٹھا لیا جاتا ہے۔ اب انگلی کو آہستہ آہستہ سرکانے سے نالچے کے اندر تھوڑی سی ہوا داخل ہو جاتی ہے جس سے مائع کی سطح نیچے اتر آتی ہے۔ جب سطح عین نشان تک پہنچ جاتی ہے تو انگلی کو زور سے دبا کر نالچہ کو مائع والے ظرف سے نکال لیا جاتا ہے اور کسی دوسرے ظرف میں خالی کر دیا جاتا ہے۔ خالی کرتے وقت ذرا سا مائع نلی کے باریک سرے میں اٹکا رہتا ہے۔ جب نکاس موقوف ہو جائے تو نلی کے باریک سرے کو خارج شدہ مائع کی سطح سے چھو لینا چاہیے اس کے بعد نلی کے سرے میں جو چند قطرے باقی رہ جاتے ہیں وہ نظر انداز کیے جاتے ہیں ان قطروں کو پھونک کر نکالنے کی کوشش نہ کی جائے۔

ہدایت:۔ حجمی آلات کی صفائی نہایت ضروری ہے۔ آلہ کو پہلے کاوی پوٹاش کے طاقتور محلول سے دھو لیا جائے۔ اس کے بعد اس میں طاقتور سلفیورک ترشہ اور پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ کا آمیزہ ڈال دیا جائے۔ اور چند دقیقوں تک اسی طرح رہنے دیا جائے۔ پھر محلول کو نکال کر دو تین مرتبہ پانی سے دھو لیا جائے۔

حجمی تشریح کے مختلف طریقے

تعامل کی نوعیت کے اعتبار سے حجمی تشریح کے حسب ذیل قاعدے قرار دیے جا سکتے ہیں۔

(۱) تعدیل کا قاعدہ۔ (ترشہ پیمائی اور قلی پیمائی)

(۲) تکسید کا قاعدہ۔ مثال۔ پوٹاسیم پرمینگینیٹ کے ذریعے فیرس وہے کی تخمین

(۳) ترسیب کا قاعدہ۔ مثال۔ سلور نائٹریٹ کے ذریعے کلورین کے رداتوں کی تخمین۔

(۴) آیوڈین پیمائی۔ مثال۔ کلورینی پانی میں کلورین کی تخمین۔

اس جگہ ان میں سے ہر ایک طریقے کی چند سادہ مثالیں بتائی جائینگی۔

فصل (۳۵)

ترشہ پیمائی اور قلی پیمائی

ترشوں اور قلیوں کے معیاری محلولوں کی تیاری :-

بعض صورتوں میں معیاری محلول کی تیاری کے لیے خالص شے کی مقدار مطلوبہ کو صحیح صحیح تول کر کشیدی پانی میں حل کر لیا جاتا ہے اور محلول کو معین حجم تک لایا جاتا ہے۔ مگر بعض مرتبہ یہ راست طریقہ اختیار نہیں کیا جا سکتا خاص کر جب کہ شے کی تخلیص کے متعلق شبہ ہو یا نمگیر ہونے کی وجہ سے اس کا صحیح صحیح تولنا بہت دشوار ہو۔ ایسی صورت میں شئے کا تقریبی وزن لے کر محلول تیار کر لیا جاتا ہے اور کسی معلوم طاقت کے محلول سے مقابلہ کر کے اسے معیاری بنا لیا جاتا ہے۔

آکسیلک ترشے اور سوڈیم کاربونیٹ کے معیاری محلول پہلے طریقہ سے تیار کیے جاتے ہیں۔ اور ان سے باقی ماندہ قلیوں اور ترشوں کی معیار سازی میں مدد لی جاتی ہے۔ آکسیلک ترشے کے معیاری محلول کی تیاری نسبتہً زیادہ آسان ہے اس لیے مبتدی کو اسی سے حجمی تشریح کی ابتدا کرنی چاہیے۔

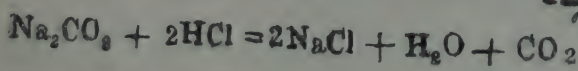
۳۔ آکسیلک ترشے کے عشر طبعی محلول کی تیاری :۔

تجربہ (۱) قلمی آکسیلک ترشے کا وزن سالمہ اس کے سالمی ضابطے ($C_2H_2O_4, 2H_2O$) کے مطابق ۱۲۶ ہے۔ چونکہ یہ دو اساسی ترشہ ہے، اس لیے اس کا وزن معادل وزن سالمہ کا نصف یعنی ۶۳ ہے۔ بنا بریں اس کا عشر طبعی محلول کے ایک لیتر کے لیے ۶٫۳ گرام اور ۲۵۰ مکعب سمر کے لیے اس کا چوتھائی حصہ یعنی ۱٫۵۷۵ گرام درکار ہونگے۔

قلمی آکسیلک ترشے کے ۱٫۵۷۵ گرام ٹھیک ٹھیک تول کر انہیں تقریباً ایک سو پچاس مکعب سمر کشیدی پانی میں حل کرو۔ جب قلمیں پوری طرح حل ہو جائیں تو محلول کو دو سو پچاس مکعب سمر گنجایش کی ناپنے کی صراحی میں منتقل کر دو۔ منقارہ سے صراحی میں منتقل کرنے کے بعد محلول کا کچھ حصہ منقارہ کے پہلوؤں سے چمٹا رہتا ہے، اس لیے منقارے کو دو تین مرتبہ کشیدی پانی سے کھنگال کر پانی کو صراحی میں لے لینا چاہیے۔ اس کے بعد صراحی میں مزید کشیدی پانی ڈال کر محلول کو نشان تک لے آؤ اور صراحی کو ہلا کر محلول کو اچھی طرح ملا لو۔ قلموں کو پہلے منقارے میں حل کرنے اور پھر محلول کو صراحی میں منتقل کرنے کے بجائے انہیں راست قیف کے ذریعے صراحی میں ڈال کر حل کیا جا سکتا ہے۔

سوڈیم کاربونیٹ کے عشر طبعی محلول کی تیاری :۔

تجربہ (۲) نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ (Na_2CO_3) کا وزن سالمہ ۱۰۶ ہے اور چونکہ اس کا ایک سالمہ یک اساسی ترشے مثلاً ہائیڈرو کلورک ترشے کے دو سالمات کے ساتھ تعامل کرتا ہے اس لیے اس کا وزن معادل وزن سالمہ کا نصف یعنی ۵۳ ہے۔

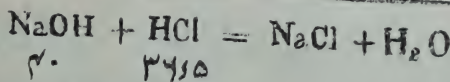
$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2$$

لہذا عشر طبعی محلول کے ایک لیٹر میں اس کے ۵٫۳ گرام اور ۲۵۰ مکعب سمر میں ۱٫۳۲۵ گرام موجود ہونے چاہییں۔

خالص نابیدہ سوڈیم بائی کاربونیٹ کی تھوڑی سی مقدار (تقریباً ۵ یا ۶ گرام) کو چینی کی صاف پیالی میں لے کر گرم کرو۔ گرم کرتے وقت سفوف کو شیشے کی سلاخ سے ہلاتے رہو اور اس بات کا خیال رکھو کہ وہ پگھلنے نہ پائے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جاتی ہے اور خالص سوڈیم کاربونیٹ باقی رہ جاتا ہے۔ کچھ دیر بعد پیالی کو خشکالے میں رکھ کر ٹھنڈا کرو اور پھر تول لو۔ اس عمل کو دہراؤ یہاں تک کہ پیالی کا وزن مستقل ہو جائے۔ اب اس سفوف کے ۱٫۳۲۵ گرام کو شیشہ ساعت پر ٹھیک ٹھیک تول کر گرم کشیدی پانی میں حل کرو اور ٹھنڈا ہونے کے بعد محلول کو ۲۵۰ مکعب سمر گنجائش کی صراحی میں منتقل کر دو۔ پھر مزید کشیدی پانی ملا کر محلول کو نشان تک لے آؤ اور خوب ہلا کر ملا لو۔ سفوف کو قیف کے ذریعے راست صراحی میں ڈال کر حل کیا جا سکتا ہے۔ لیکن صراحی میں پہلے سے کچھ کشیدی پانی موجود ہونا چاہیے اور سفوف ڈالتے ہی اسے خوب زور سے ہلانا چاہیے تاکہ آبیدہ نمک جو بہت دیر میں حل ہوتا ہے نہ بننے پائے۔

سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے ط/۱۰ محلول کی تیاری:—

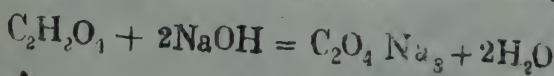
تجربہ (۳) سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ ہوا سے بہت جلد رطوبت جذب کرتا ہے۔ اس لیے اس کا ٹھیک ٹھیک تولنا بہت دشوار ہے۔ اس کا معیاری محلول بالواسطہ کسی معیاری ترشے سے مقابلہ کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ چونکہ اس کا ایک سالمہ ہائیڈرو کلورک ترشے کے ایک سالمے سے تعامل کرتا ہے اس لیے اس کا وزنِ معادل اس کے وزنِ سالمہ یعنی ۴۰ کے مساوی ہے۔ لہذا اس کے عشر طبعی محلول میں فی لیٹر ۴ گرام سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ موجود ہونا چاہیے۔

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

۴۰　　۳۶٫۵

تقریباً ۴ گرام سے کچھ زیادہ کاوی سوڈا شیشۂ ساعت پر تول کر پانی میں حل کرو۔ اور جب محلول ٹھنڈا ہو جائے تو اسے ایک لیٹر کی صراحی میں منتقل کر کے نشان تک لے آؤ۔ یہ محلول عشر طبعی محلول سے کسی قدر زیادہ طاقتور ہوگا۔ صحیح طاقت معلوم کرنے کے لیئے اکسالک ترشے کے عشر طبعی محلول سے اس کا مقابلہ کرو۔ اس غرض کے لیے ترشے کو ظرفک میں ڈالو اور محلول کی سطح کا محل پڑھ لو۔ محلول ڈالنے سے قبل ظرفک کو پہلے کشیدی پانی سے اور پھر ترشے کے محلول سے دھو کر صاف کر لینا چاہیے۔ اس کے بعد سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کے ۲۰ کعب سمر نالیچے کے ذریعے ایک صاف مخروطی صراحی میں منتقل کرو۔ ظرفک کی طرح نالیچہ کو بھی استعمال سے قبل پہلے کشیدی پانی سے اور پھر سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول سے دھو لینا چاہیے۔ مخروطی صراحی میں فنالف تھیالین کے ایک دو قطرے ڈال کر ظرفک سے آہستہ آہستہ ترشہ گراتے جاؤ یہاں تک کہ صراحی میں محلول کا رنگ جو نمایندہ ڈالنے پر گلابی ہو گیا تھا عین زائل ہو جائے اس وقت ظرفک کو پھر پڑھ لو۔ ظرفک کی دونوں قراتوں کا فرق صرف شدہ ترشے کا حجم ہے۔ اب مخروطی صراحی کے مافیہ کو پھینک کر اسے کشیدی پانی سے دھو لو۔ اور ۲۰ کعب سمر سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کا محلول لے کر دوبارہ ترشے سے تعدیل کرو۔ یہ عمل دہراؤ یہاں تک کہ دو ایسے نتائج مترتب ہو جائیں جو ایک دوسرے سے کچھ زیادہ مختلف نہ ہوں۔ ان دونوں کا اوسط لے کر حسب ذیل طریقہ سے سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کی طاقت محسوب کرو:۔

تعدیل کی مساوات حسب ذیل ہے۔

$$C_2H_2O_1 + 2NaOH = C_2O_4Na_3 + 2H_2O$$

۹۰　　۸۰

جس سے یہ ظاہر ہے کہ ۸۰ گرام سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی تعدیل کے لیے

۹۰ گرام نابیدہ آکسیلک ترشہ درکار ہوتا ہے۔

فرض کرو کہ موجودہ تجربے میں ۲۰ مکعب سمر سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے محلول کی تعدیل کے لیے صرف شدہ ترشے کا اوسط حجم لا مکعب سمر ہے۔

چونکہ آکسیلک ترشے کا محلول $\frac{ب}{۱۰}$ ہے اس لیے اس کے ایک لیتر میں ترشے کی مقدار ۵ء۴ گرام اور لا مکعب سمر میں $\frac{۵ء۴ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام ہے۔

۹۰ گرام آکسیلک ترشہ ۸۰ گرام سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کی تعدیل کرتا ہے۔

لہذا $\frac{۵ء۴ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام آکسیلک ترشہ $\frac{۸۰}{۹۰} \times \frac{۵ء۴ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کی تعدیل کے لیے درکار ہوگا۔

پس ۲۰ مکعب سمر سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے محلول میں سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کی مقدار

$$= \frac{۸۰}{۹۰} \times \frac{۵ء۴ \times لا}{۱۰۰۰} = \frac{۴ \times لا}{۱۰۰۰} \text{ گرام}$$

لہذا ایک مکعب سمر سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے محلول میں سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کی مقدار $= \frac{۴ \times لا}{۲۰ \times ۱۰۰۰}$ گرام۔

طریق استدلال کو بدل کر یوں کہا جا سکتا ہے کہ چونکہ ترشوں اور قلیوں کے مساوی طبعی محلول ایک دوسرے کے مبادل ہیں اس لیے اگر دونوں محلول عشر طبعی ہوتے تو تعدیل کے لیے دونوں کے لا مکعب سمر درکار ہوتے۔ مگر موجودہ صورت میں سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے محلول کے ۲۰ مکعب سمر $\frac{ب}{۱۰}$ آکسیلک ترشے کے لا مکعب سمر کی تعدیل کرتے ہیں۔ لہذا سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے موجودہ محلول کے ۲۰ مکعب سمر میں سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کی مقدار اتنی ہے جتنی کہ اس کے $\frac{ب}{۱۰}$ محلول کے لا مکعب سمر میں ہوتی ہے مگر $\frac{ب}{۱۰}$ سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے لا مکعب سمر میں سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کی مقدار

$$= \frac{۴ \times لا}{۱۰۰۰} \text{ گرام}$$

لہذا موجودہ محلول کے ۲۰ مکعب سمر میں سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کی مقدار = (ہم × لا) / ۱۰۰۰ گرام

لہذا " " ایک مکعب سمر " " " = (ہم × لا) / (۲۰ × ۱۰۰۰) گرام

اگر سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کا محلول عشر طبعی سے زیادہ طاقتور ہے تو لا قیمت میں ۲۰ مکعب سمر سے زائد ہوگا۔ اب اگر اس محلول کے ۲۰ مکعب سمر لیکر اس میں اس قدر کشیدی پانی ملا دیا جائے کہ محلول کا حجم لا مکعب سمر ہو جائے تو وہ ٹھیک عشر طبعی محلول بن جائیگا۔

لہذا عشر طبعی بنانے کے لیے سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ کے محلول کے ہر ۲۰ مکعب سمر کے لیے زائد پانی کی مقدار = لا - ۲۰ مکعب سمر

اور محلول کے ح مکعب سمر کے لیے زائد پانی کی مقدار = ((لا - ۲۰) × ح) / ۲۰ مکعب سمر

اگر عشر طبعی محلول کا ایک لیتر مطلوب ہو تو ۲۰/لا × ۱۰۰۰ مکعب سمر محلول ناپ کر ایک لیتر کی صراحی میں ڈالو اور کشیدی پانی ملا کر محلول کا حجم ٹھیک ایک لیتر تک لے آؤ۔

ط/۱۰ سلفیورک ترشے کی تیاری (ط/۱۰ سوڈیم کاربونیٹ کی مدد سے):

تجربہ (۴۴):- ۵۰ مکعب سمر طاقتور سلفیورک ترشہ ناپ کر اسے ایک لیتر کشیدی پانی میں احتیاط سے آہستہ آہستہ ملاؤ۔ جب محلول ٹھنڈا ہو جائے تو صراحی میں منتقل کرکے اسے خوب اچھی طرح ہلاؤ۔ اس محلول کو ظرفک میں لے کر ط/۱۰ سوڈیم کاربونیٹ سے اس کا معائرہ کرو۔ آخر الذکر محلول کے ۲۰ مکعب سمر نالیچے کے ذریعے مخروطی صراحی میں منتقل کرو اور میتھائل نارنجی کے محلول کا ایک قطرہ ملا کر ظرفک سے اس قدر ترشہ گراؤ کہ صراحی میں محلول کا رنگ عین سرخ ہو جائے۔ اس تعدیل کے عمل کو کئی بار

دہراؤ اور ان تمام احتیاطوں سے کام لو جن کا ذکر اوپر کیا جا چکا ہے۔

فرض کرو کہ ۲۰ مکعب سمر $\frac{ط}{۱۰}$ سوڈیم کاربونیٹ کی تعدیل کے لیے ترشے کے محلول کے لا مکعب سمر صرف ہوئے ہیں۔ پس
ترشے کے محلول کے لا مکعب سمر میں اسی قدر سلفیورک ترشہ موجود ہے جتنا کہ اس کے $\frac{ط}{۱۰}$ محلول کے ۲۰ مکعب سمر میں ہوتا ہے۔

چونکہ سلفیورک ترشے کا وزنِ معادل ۴۹ ہے

لہٰذا لا مکعب سمر ترشے کے محلول میں سلفیورک ترشے کی مقدار = $\frac{۴٫۹ \times ۲۰}{۱۰۰}$ گرام

لہٰذا ایک مکعب سمر " " " = $\frac{۴٫۹ \times ۲۰}{لا \times ۱۰۰۰}$ گرام

اگر ترشے کا محلول $\frac{ط}{۱۰}$ سے زیادہ طاقتور ہے تو لا قیمت میں ۲۰ مکعب سمر سے کم ہوگا اور محلول کو ٹھیک عشر طبعی بنانے کے لیے اس کے ہر لا مکعب سمر میں ۲۰ - لا مکعب سمر کشیدی پانی ملانے کی ضرورت ہوگی۔

اگر عشر طبعی محلول کا ایک لیٹر مطلوب ہو تو $\frac{لا}{۲۰}$ × ۱۰۰۰ مکعب سمر محلول ناپ کر اُسے ایک کیتہ کی صراحی میں ڈالو اور اتنا کشیدی پانی ملاؤ کہ ٹھیک ایک لیٹر ہو جائے۔

دیے ہوئے سوڈیم کاربونیٹ کے محلول کی طاقت کی تعیین (کاوی سوڈے کے $\frac{ط}{۱۰}$ محلول کی مدد سے):-

تجربہ (۵):- ہلکائے سلفیورک ترشے کو تقریباً پچاس گنا اور ہلکاؤ اور محلول کو خوب ہلا کر ملا لو۔ یہ محلول تقریباً عشر طبعی ہونا چاہیے۔ اسے ظرف ف .. میں ڈال کر پہلے ۲۰ مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ اور پھر ۲۰ مکعب سمر کاوی سوڈے سے حسبِ قاعدہ بالا معائرہ کرو۔ دونوں صورتوں میں میتھائل آرنج نمایندے کے

طور پر استعمال کرو۔

فرض کرو کہ ۲۰ مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ کی تعدیل کے لیے ترشے کے لا مکعب سمر صرف ہوتے ہیں، اور ۲۰ مکعب سمر کاوی سوڈے کی تعدیل کے لیے ترشے کے ما مکعب سمر صرف ہوتے ہیں۔

تو ایک مکعب سمر سلفیورک ترشہ کا محلول $\frac{۲۰}{لا}$ مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ کے محلول کی تعدیل کرتا ہے

اور " " " " $\frac{۲۰}{ما}$ مکعب سمر کاوی سوڈے کے محلول کی تعدیل کرتا ہے

لہذا $\frac{۲۰}{لا}$ مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ $\frac{۲۰}{ما}$ مکعب سمر کاوی سوڈے کے معادل ہے، کیونکہ ان دونوں کی تعدیل کے لیے ترشے کی مساوی مقدار درکار ہوتی ہے، دوسرے الفاظ میں محلولوں کے ان حجموں میں قلیوں کی جو مقداریں موجود ہیں، ان میں وہی نسبت پائی جاتی ہے جو ان کے اوزان معادل میں ہے۔

یعنی $\frac{۲۰}{لا}$ × ایک مکعب سمر محلول میں سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار : $\frac{۲۰}{ما}$ × ایک مکعب سمر محلول میں کاوی سوڈے کی مقدار =

سوڈیم کاربونیٹ کا وزن معادل : کاوی سوڈے کا وزن معادل

سوڈیم کاربونیٹ اور کاوی سوڈے کے اوزان معادل علی الترتیب ۵۳ اور ۴۰ ہیں اور کاوی سوڈے کے محلول ($\frac{ط}{۱۰}$) کی طاقت ۰۰۴ء۰ گرام فی مکعب سمر ہے۔ اگر سوڈیم کاربونیٹ کے محلول کی طاقت و گرام فی مکعب سمر ہو تو

مندرجۂ بالا رشتے کے مطابق۔

$$\frac{۲۰}{لا} \times و : \frac{۲۰}{ما} \times ۰۰۴ء۰ = ۵۳ : ۴۰$$

$$\text{یعنی}\quad و = \frac{۵۳}{۴۰} \times \frac{۲۰}{ما} \times ۰۰۴ء۰ \times \frac{لا}{۲۰}$$

لہٰذا ایک مکعب سمر سوڈیم کاربونیٹ کے محلول میں سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار

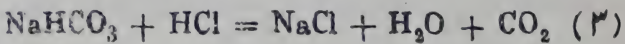
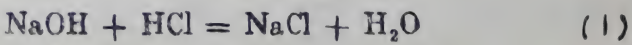
$= (\frac{۵۳}{۴} \times ۰٫۰۰۴ \times \frac{۱۱}{۱})$ گرام

تجربہ (۶) سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ اور سوڈیم کاربونیٹ کے آمیزے میں دونوں قلیوں کی تخمین۔ ($\frac{ط}{۱۰}$ ہائیڈروکلورک ترشہ موجود ہے)

تعدیل کی مساواتیں حسب ذیل ہیں :-

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O \quad (۱)$$

$$Na_2CO_3 + HCl = NaHCO_3 + NaCl \quad (۲)$$

$$NaHCO_3 + HCl = NaCl + H_2O + CO_2 \quad (۳)$$

سوڈیم کاربونیٹ کی تعدیل کے دو مدارج ہیں۔ پہلے سوڈیم کاربونیٹ کا ایک سالمہ ہائیڈروکلورک ترشے کے ایک سالمے سے تعامل کر کے سوڈیم بائی کاربونیٹ بناتا ہے۔ پھر بائی کاربونیٹ کے ایک سالمے اور ہائیڈروکلورک ترشے کے ایک سالمے کے درمیان تعامل ہوتا ہے جس سے سوڈیم کلورائیڈ بنتا ہے۔ سوڈیم بائی کاربونیٹ فنالف تھیالین کے رنگ میں تبدیلی پیدا نہیں کرتا۔ اس لیے اگر تعدیل میں یہ بطور نمایندہ موجود ہو تو پہلے تعامل کی تکمیل کے بعد ترشے کے ایک قطرے کے اضافے سے رنگ کٹ جاتا ہے۔ اگر اس موقع پر محلول میں میتھائل آرنج کا ایک قطرہ ملا دیا جائے تو محلول کا رنگ زرد ہو جاتا ہے اور یہ رنگ اس وقت تک قائم رہتا ہے جب تک کہ دوسرا تعامل نقطۂ اختتام تک نہیں پہنچتا۔ اس وقت ترشے کے ایک قطرے کے اضافے سے محلول کا رنگ ہلکا سرخ ہو جاتا ہے۔ اگر محلول میں سوڈیم کاربونیٹ کے علاوہ سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ بھی موجود ہو تو سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کی مکمل تعدیل اور سوڈیم کاربونیٹ کی بائی کاربونیٹ میں تبدیلی کے بعد

فناالف تھیالین کا رنگ کٹ جاتا ہے اور محلول میں سوڈیم بائی کاربونیٹ موجود ہوتا ہے جس کی تعدیل میں میتھائیل آرنج بطور نمایندہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔

مخروطی صراحی میں قلوی محلول کے ۲۰ مکعب سمر لے کر اس میں فینول تھیالین کے محلول کے تین چار قطرے ملاؤ۔ محلول کا رنگ گلابی ہو جاتا ہے۔ اب ظرفک میں سے $\frac{ط}{۱۰}$ ہائیڈروکلورک ترشہ آہستہ آہستہ گراتے چلے جاؤ۔ یہاں تک کہ محلول کا رنگ کٹ جائے۔ صرف شدہ ترشے کا حجم لکھ لو۔ اس کے بعد آمیزے میں میتھائل آرنج کے محلول کا ایک قطرہ ملاؤ۔ محلول اب زرد ہو جاتا ہے۔ ظرفک سے اور ترشہ گراؤ یہاں تک کہ محلول کا رنگ گلابی ہو جائے۔ اس مرتبہ جتنا ترشہ صرف ہوا ہے اس کا حجم علیحدہ درج کر لو۔ یہ عمل دو تین مرتبہ دہراؤ۔

فرض کرو کہ تعدیل میں پہلے مرحلے کے لیے ترشے کے اوسطاً لا مکعب سمر اور دوسرے مرحلے کے لیے ترشے کے اوسطاً ما مکعب سمر صرف ہوتے ہیں، چونکہ سوڈیم کاربونیٹ کی تعدیل کے ہر دو مدارج میں ترشے کی مساوی مقدار صرف ہوتی ہے۔

لہٰذا سوڈیم کاربونیٹ کی تکمیل تعدیل کے لیے صرف شدہ ترشے کا حجم = ۲ ما مکعب سمر

اور سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ " " " " = (لا - ما) مکعب سمر

چونکہ ہائیڈروکلورک ترشے کا محلول عشر طبعی ہے، اس لیے

قلوی محلول کی طاقت سوڈیم کاربونیٹ کے اعتبار سے $= \frac{۲ ما}{۲۰} \times \frac{ط}{۱۰}$

اور " " " سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کے اعتبار سے $= \frac{لا - ما}{۲۰} \times \frac{ط}{۱۰}$

پس قلوی محلول کے ایک لیٹر میں سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار $= (\frac{۲ ما}{۲۰} \times ۵۳)$ گرام

اور " " " سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کی مقدار $= (\frac{لا - ما}{۲۰} \times ۴۰)$ گرام

تجربہ (۷) :- دیے ہوئے ترشے کے وزن معادل کی تعیین۔

کاوی سوڈے کا عشر طبعی محلول موجود ہے۔

وزنِ معادل کی تعریف کی رو سے کسی ترشے کے وزن معادل سے اس کی وہ مقدار (گراموں میں) مراد ہے جو کاوی سوڈے کے ایک گرام معادل یعنی ۴۰ گرام کی تعدیل کے لیے درکار ہو۔

لہذا اگر ترشے کو وزن کر کے اس کا محلول تیار کر لیا جائے اور کاوی سوڈے کے معیاری محلول سے مقابلہ کر کے دونوں کے متعامل حجم معلوم کر لیے جائیں تو وزنِ معادل آسانی سے محسوب کیا جا سکتا ہے۔

علاوہ ازیں جیسا کہ اس سے قبل بتایا جا چکا ہے۔ کسی محلول کی طبعیت (ط) اور حل شدہ شے کے وزن معادل میں حسب ذیل رشتہ پایا جاتا ہے۔

$$ط = \frac{\text{محلول کے ایک لیٹر میں حل شدہ شے کا وزن گراموں میں}}{\text{حل شدہ شے کا وزنِ معادل}}$$

لہذا اگر ترشے کو وزن کر کے اس کا محلول تیار کر لیا جائے اور کاوی سوڈے کے معیاری محلول سے مقابلہ کر کے اس کی طبعیت معلوم کر لی جائے تو مندرجۂ بالا رشتے سے وزن معادل حاصل ہو جاتا ہے۔

دیے ہوئے ترشے کو تولنے کی بوتل میں ٹھیک ٹھیک تول کر کشیدی پانی میں حل کرو اور محلول کو ۲۵۰ مکعب سمر کی صراحی میں منتقل کر کے نشان تک لے آؤ۔ ترشے کا وزن ۲ گرام سے زیادہ نہ ہونا چاہیے۔ اس محلول کو ظرف میں ڈال کر کاوی سوڈے کے محلول کے ۲۰ مکعب سمر سے اس کا مقابلہ کرو۔ فنالف تھیالین بطور نمایندہ استعمال کرو۔

فرض کرو کہ کاوی سوڈے کے محلول کے ۲۰ مکعب سمر کی تعدیل کے لیے ترشے کے محلول کے لا مکعب سمر درکار ہوتے ہیں اور ترشے کا وزن و گرام ہے۔

۲۰ مکعب سمر $\frac{ط}{۱۰}$ کاوی سوڈے کے محلول میں کاوی سوڈے کی مقدار = $\frac{۲۰ \times ۴}{۱۰۰۰}$ گرام

= $\frac{۲}{۲۵}$ گرام

اور لا مکعب سمر ترشے کے محلول میں ترشے کی مقدار = $\frac{و \times لا}{۲۵۰}$ گرام

لہذا ترشے کی مقدار جو کاوی سوڈے کے ۴۰ گرام کی تعدیل کرتی ہے

یعنی اُس کا وزنِ معادل = $\left(\frac{و \times لا}{۲۵۰} \times ۴۰ \times \frac{۲۵}{۲}\right)$ گرام

= $\left(و \times \frac{لا}{۲۰} \times ۴۰\right)$ گرام

وزنِ معادل محسوب کرنے کا دوسرا طریقہ حسب ذیل ہے :-

لا مکعب سمر ترشے کا محلول = ۲۰ مکعب سمر $\frac{ط}{۱۰}$ کاوی سوڈے کا محلول

لہذا ترشے کے محلول کی طبعیت = $\frac{۲۰}{لا} \times ۰۱$

ترشے کے محلول کے ایک لیٹر میں ترشے کا وزن = و × ۴

چونکہ وزن معادل = $\frac{\text{ایک لیٹر محلول میں ترشے کا وزن}}{\text{محلول کی طبعیت}}$

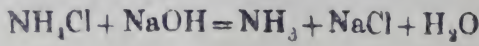
لہذا دیے ہوئے ترشے کا وزن معادل = $\left(و \times ۴ \times \frac{لا}{۲۰} \times ۱۰\right)$ گرام

تجربہ (۹) تجارتی امونیم کلورائیڈ میں امونیا کی تخمین ——

کاوی سوڈے کا طبعی محلول اور سلفیورک ترشے کا عشر طبعی محلول موجود ہونا چاہیے۔ نمک کو کاوی سوڈے کے محلول کی معلوم افراط کے ساتھ جوش دینے پر امونیا خارج ہو جاتی ہے۔ اگر امونیا کے اخراج کے بعد

کاوی سوڈے کی افراط معیاری ترشے سے مقابلہ کرکے معلوم کرلی جائے تو صرف شدہ کاوی سوڈے کی مقدار معلوم ہو جاتی ہے جس سے خارج شدہ امونیا کی مقدار مساواتِ ذیل کی مدد سے محسوب کی جاسکتی ہے

$$NH_4Cl + NaOH = NH_3 + NaCl + H_2O$$

۴۰　　۱۷

نمک کو ٹھیک ٹھیک تول کر کشیدی پانی میں حل کرو اور محلول کے حجم کو ایک سو مکعب سمر تک لے آؤ۔ نمک کا وزن دو گرام کے قریب ہونا چاہئے اس محلول کے ۲۵ مکعب سمر کسی معمولی صراحی میں لے کر ان میں ط سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کے ۲۵ مکعب سمر ملاؤ اور آمیزے کو یہاں تک جوش دو کہ امونیا پوری طرح خارج ہو جائے۔ اگر ہلدی کا کاغذ صراحی کی بھاپ میں رکھنے پر بھورا نہ ہو تو یہ سمجھ لینا چاہیے کہ امونیا سب کی سب خارج ہو چکی ہے۔ ٹھنڈا ہونے کے بعد محلول کو ۲۵۰ مکعب سمر کی صراحی میں منتقل کرو اور کشیدی پانی ملا کر نشان تک لے آؤ۔ اب اسی محلول کے ۲۵ مکعب سمر لے کر ط/۱۰ سلفیورک ترشے سے تعدیل کرو۔ (نمایندہ فنالف فثالین) اور دو تین معائروں کے بعد صرف شدہ ترشے کا اوسط جم لے کر حسبِ ذیل قاعدے سے امونیا کی تخمین کرو۔ اس پورے عمل کو دو تین مرتبہ دہرانا چاہیے :-

نمک کا وزن ۱۰۰ مکعب سمر محلول میں = و گرام

" " ۲۵ " " " = و/۴ گرام

نمک کے صرف شدہ محلول کا حجم = ۲۵ مکعب سمر

سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کے طبعی محلول کا حجم = ۲۵ مکعب سمر

امونیا کے اخراج کے بعد آمیزے کا حجم = ۲۵۰ مکعب سمر

اس آمیزے کے ۲۵ مکعب سمر کی تعدیل کے لیے ط/۱۰ سلفیورک ترشے کا حجم = ل مکعب سمر

لہٰذا آمیزے کے ۲۵ مکعب سمر میں ط سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کی افراط = $\frac{لا}{۱۰}$ مکعب سمر

" " ۲۵۰ " " " " " " = لا مکعب سمر

" امونیا کے اخراج میں صرف شدہ ط سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ کا حجم = (۲۵-لا) مکعب سمر

" " " " کاوی سوڈے کی مقدار = (۲۵-لا)×۰٫۰۰۴ گرام

تعامل کی مساوات کے مطابق ۴۰ گرام کاوی سوڈے کے عمل سے ۱۷ گرام امونیا خارج ہوتی ہے۔

لہٰذا موجودہ تجربہ میں خارج شدہ امونیا کی مقدار = [$\frac{۱۷}{۴۰}$ × (۲۵-لا) × ۰٫۰۰۴] گرام

= [$\frac{۱۷}{۱۰۰۰}$ × (۲۵-لا)] گرام

یہ امونیا $\frac{و}{۴}$ گرام نمک سے خارج ہوتی ہے۔

لہٰذا ۱۰۰ گرام نمک میں امونیا کی مقدار = [$\frac{۴}{و}$ × ۱۰۰ × $\frac{۱۷}{۱۰۰۰}$ × (۲۵-لا)] گرام

ہدایت:۔ اگر ط سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ موجود نہ ہو تو تقریباً طبی محلول تیار کر کے ط/۱ سلفیورک ترشے کے ذریعے اس کی صحیح طاقت معلوم کی جا سکتی ہے۔

تجربہ (۹):۔ دیے ہوئے محلول میں کیلسیم کی تخمین — ط سوڈیم کاربونیٹ اور ط/۱ ہائیڈروکلورک ترشہ موجود ہے۔

محلول کے متعین حجم میں ط سوڈیم کاربونیٹ بافراط ملا کر کیلسیم کی ترسیب کر لی جاتی ہے۔ اگر مقطر میں کسی معیاری ترشے کے مقابلے سے سوڈیم کاربونیٹ کی افراط دریافت کر لی جائے تو صرف شدہ سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار معلوم ہو جاتی ہے جس سے ترسیب شدہ کیلسیم کی مقدار مساواتِ ذیل کی مدد سے محسوب کی جا سکتی ہے۔

$$\underset{۴۰}{CaX} + \underset{۱۰۶}{Na_2CO_3} = CaCO_3 + 2NaX$$

دیے ہوئے محلول کے ۲۵ مکعب سمر مخروطی صراحی میں ڈالو اور ظرفک سے ط سوڈیم کاربونیٹ گراؤ یہاں تک کہ ترسیب مکمل ہو جائے۔ اس کے بعد تقریباً دس یا پندرہ مکعب سمر اور گراکر صرف شدہ سوڈیم کاربونیٹ کا جملہ حجم نوٹ کر لو۔ محلول کو دس منٹ تک جوش دینے کے بعد ۲۵۰ مکعب سمر کے ناپنے کی صراحی میں تقطیر کرو۔ مخروطی صراحی کو کشیدی پانی سے دھو کر دھووَن کو احتیاط سے قیف میں لے لو اور رسوب کو کئی مرتبہ دھونے کے بعد مقطر کا حجم ۲۵۰ مکعب سمر تک لے آؤ۔ اس محلول کے ۲۵ مکعب سمر لے کر $\frac{ط}{۱}$ ہائیڈروکلورک تُرشے سے کئی بار مقابلہ کرو (نمائندہ۔ میتھائل آرنج)۔ اس پورے تجربے کو ایک دو مرتبہ دُہراؤ اور حاصل شدہ نتائج سے مندرجۂ ذیل طریقے سے کیلسیم کی مقدار محسوب کرو۔

کیلسیئم کے محلول کا استعمال شدہ حجم = ۲۵ مکعب سمر

ط سوڈیم کاربونیٹ کا حجم جو محلول میں ملایا گیا ہے = لا مکعب سمر

مقطّر کا جملہ حجم = ۲۵۰ مکعب سمر

مقطّر کے ۲۵ مکعب سمر = ما مکعب سمر $\frac{ط}{۱۰}$ ہائیڈروکلورک ترشہ

لہٰذا مقطّر کے ۲۵ مکعب سمر میں ط سوڈیم کاربونیٹ کی افراط = $\frac{ما}{۱۰}$ مکعب سمر

〃 مقطر کے جملہ حجم میں ط سوڈیم کاربونیٹ کی افراط = $\frac{ما}{۱۰} \times ۱۰$ = ما مکعب سمر

〃 کیلسیئم کی ترسیب میں صرف شدہ ط سوڈیم کاربونیٹ کا حجم = (لا - ما) مکعب سمر

〃 کیلسیئم کی ترسیب میں صرف شدہ سوڈیم کاربونیٹ کی مقدار = $\frac{۵۳}{۱۰۰۰} \times$ (لا - ما) گرام

تعامل کی مساوات کی رُو سے ۴۰ گرام کیلسیئم کی ترسیب کے لیے ۱۰۶ گرام سوڈیم کاربونیٹ درکار ہوتا ہے۔

لہٰذا دیئے ہوئے محلول کے ۲۵ مکعب سمر میں کیلسیئم کی مقدار = $\frac{۴۰}{۱۰۶} \times \frac{۵۳}{۱۰۰۰}$ (لا - ما) گرام

= $\left(۲۰ \times \frac{\text{لا - ما}}{۱۰۰۰}\right)$ گرام

لہٰذا محلول کے ایک سو مکعب سمر میں کیلسیئم کی مقدار = $\left[۴ \times ۲۰ \times \frac{\text{(لا - ما)}}{۱۰۰۰}\right]$ گرام

سوالات

ہدایت:۔ تجربہ شروع کرنے سے پہلے طریق عمل مختصراً لکھ کر معلّم کو دکھلاؤ۔ معیاری محلول و دیگر ضروریات مددگار تجربہ خانے سے طلب کرو۔

(۱) تجارتی بے رنگ سرکے کے ایک سو مکعب سمر میں اسیٹک ترشے کی مقدار معلوم کرو۔

اشارات:۔ تعدیل کے لیے کاوی سوڈے کا عشر طبعی محلول استعمال کرو۔ نمایندہ۔ فائنل تھیالین۔

(۲) تجارتی ہائیڈروکلورک ترشے میں ہائیڈروکلورک ترشے کی فیصد مقدار معلوم کرو۔

(۳) دیے ہوئے نائٹرک ترشے کے محلول کی طاقت معلوم کرو۔

اشارات:۔ سوڈیم کاربونیٹ کا معیاری محلول استعمال کرو۔ نمایندہ۔ میتھائل آرنج۔

(۴) ہائیڈروکلورک ترشے کا ط/۱۵ محلول موجود ہے۔ اس کی مدد سے دیے ہوئے سلفیورک ترشے کے محلول کی طاقت معلوم کرو۔

اشارات:۔ کاوی سوڈے کا تقریباً ط/۱۰ محلول تیار کر کے دونوں ترشئی محلولوں کا اُس سے معائرہ کرو۔ حساب میں وہی طریقہ اختیار کرو جو تجربہ ۵ میں بتا دیا گیا ہے۔

(۵) تمھیں ایک ایسا محلول دیا گیا ہے جس میں ہائیڈروکلورک ترشہ اور سلفیورک ترشہ دونوں موجود ہیں۔ اس محلول کے ایک لیتر میں دونوں ترشوں کی جملہ مقدار ۹ گرام ہے۔ ہر ایک ترشے کی مقدار فی لیتر معلوم کرو۔

اشارات:۔ تعدیل کے لئے ط/۱۰ سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ استعمال کرو۔ نمایندہ۔ لتمس۔

فرض کرو کہ آمیزے کے ایک لیٹر میں ہائیڈرو کلورک ترشے کی مقدار و گرام ہے۔ لہٰذا سلفیورک ترشہ (۹۔ و) گرام ہوگا۔ اِن مقداروں کی تعدیل کے لیے $\frac{ع}{۱۰}$ سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے مطلوبہ حجم محسوب کرو۔ ان دونوں حجموں کا مجموعہ تجربے سے دریافت کردہ حجم کے مساوی ہوگا۔ اس مساوات سے و کی قیمت محسوب کرو۔

(۶) دیے ہوئے دو اساسی ترشے کا وزنِ سالمہ معلوم کرو۔

اشارات:۔ وزن سالمہ = وزنِ معادل × اساسیت

وزن معادل کے لیے تجربہ (۷) میں بتائے ہوئے قاعدہ پر عمل کرو

(۷) بیریم کلورائیڈ کی قلموں میں سالمات آب کی تخمین کرو۔

اشارات:۔ محلول میں بیریم کی تخمین کیلسیئم کی طرح تجربہ ع۹ میں بتائے ہوئے قاعدے سے کرو۔

(۸) چونے کے پانی میں $Ca(OH)_2$ کی تخمین کرو۔

(۹) دیے ہوئے محلول میں سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ اور سوڈیم سلفیٹ موجود ہیں۔ اس محلول کی قلبیت، سوڈیم ہائیڈر اکسائیڈ کے اعتبار سے معلوم کرو۔

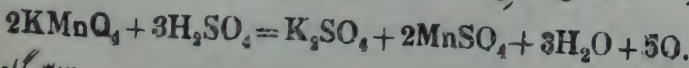
(۱۰) دیے ہوئے محلول میں سوڈیم کاربونیٹ اور سوڈیم بائی کاربونیٹ دونوں موجود ہیں۔ ہر ایک کی مقدار فی لیٹر معلوم کرو۔

اشارات:۔ اس تخمین کا اصول تجربہ ۶ میں بتایا گیا ہے۔

فصل (۳۶)

تکسید کا قاعدہ

حجمی تشریح میں تکسیدی عوامل کے طور پر بالعموم پوٹاسیئم پرمینگنیٹ اور پوٹاسیم ڈائی کرومیٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔ پوٹاسیئم پرمینگنیٹ جس کا ضابطہ $KMnO_4$ ہے خالص قلموں کی شکل میں جن میں قلماؤ کا پانی نہیں ہوتا دستیاب ہوتا ہے۔ سلفیورک ترشے کی موجودگی میں پرمینگنیٹ مندرجۂ ذیل تعامل کے مطابق آکسیجن آزاد کرتا ہے بشرطیکہ آمیزے میں کوئی قابلِ تکسید شے موجود نہو:—

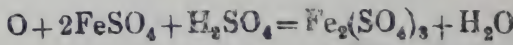
$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5O.$$

۳۱۶ گرام

۸۰ گرام

اِس مساوات سے ظاہر ہے کہ ۳۱۶ گرام پرمینگنیٹ میں ۸۰ گرام قابلِ حصول آکسیجن موجود ہے۔ چونکہ تکسیدی عامل کے وزنِ معادل سے اس کی وہ مقدار مراد ہوتی ہے جس سے ۸ گرام آکسیجن حاصل ہو سکتی ہو لہذا پوٹاسیئم پرمینگنیٹ کا وزنِ معادل ۳۱،۶ گرام ہے اور اس کے طبعی محلول میں فی لیتر ۳۱،۶ گرام اور عُشر طبعی محلول میں فی لیتر ۳،۱۶ گرام پوٹاسیم پرمینگنیٹ موجود ہونا چاہیے۔ ان معیاری محلولوں سے اکثر لوہے، آکسیلک ترشے، ہائیڈروجن پرآکسائیڈ

نائیٹرائیٹس وغیرہ کی تخمین میں کام لیا جاتا ہے۔

چونکہ پوٹاسیم پر مینگنیٹ کی قلمیں عموماً خالص ہوتی ہیں۔ اس لیے معیاری محلول تیار کرنے کے لیے انہیں بالراست تول کر کشیدی پانی میں حل کر لیا جاتا ہے۔ اگر پر مینگنیٹ کے خالص ہونے کے بارے میں شبہ ہو تو تیار کردہ محلول کی صحیح طاقت فیرس امونیم سلفیٹ کے معیاری محلول کے مقابلہ سے معلوم کی جا سکتی ہے فیرس نمک کے علاوہ آکسیلک ترشے کا معیاری محلول بھی پوٹاسیم پر مینگنیٹ کی معیار سازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔ پر مینگنیٹ کے تکسیدی عمل سے لوہا فیرس حالت سے فیرک حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ فیرس سلفیٹ کی صورت میں یہ تکسید حسب ذیل مساوات کے مطابق عمل میں آتی ہے۔

$$O + 2FeSO_4 + H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$$

اس سے ظاہر ہے کہ لوہے کے ۲ × ۵۶ گرام (لوہے کا وزن جوہر = ۵۶) کی تکسید کے لیے ۱۶ گرام آکسیجن کی ضرورت ہے۔ لہذا لوہے کے ۵۶ گرام کی تکسید کے لیے ۸ گرام آکسیجن درکار ہوتی ہے۔ چونکہ آکسیجن کی یہ مقدار ۳۱،۶ گرام پوٹاسیم پر مینگنیٹ سے حاصل ہو سکتی ہے۔ اس لیے

۳۱،۶ گرام پوٹاسیم پر مینگنیٹ ≡ ۵۶ گرام لوہا
یعنی ایک بیتر ط پوٹاسیم پر مینگنیٹ ≡ ۵۶ گرام لوہا
اور ″ ط/۱۰ ″ ″ ≡ ۵،۶ گرام لوہا

لہذا تکسیدی اعتبار سے کسی فیرس نمک کے طبعی محلول سے وہ محلول مراد ہے جس کے ایک لیتر میں ۵۶ گرام لوہا فیرس حالت میں موجود ہو۔
فیرس امونیم سلفیٹ کی قلموں کا ضابطہ $FeSO_4, (NH_4)_2SO_4, 6H_2O$ ہے اور اس ضابطہ کے اعتبار سے اس کا وزن سالمہ ۳۹۲ کے مساوی ہے اس لیے اس کے طبعی محلول میں فی لیتر ۳۹۲ گرام اور عشر طبعی محلول میں ۳۹،۲ گرام نمک موجود ہونا چاہیے۔ یہ محلول علی الترتیب پوٹاسیم پر مینگنیٹ کے طبعی اور عشر طبعی محلول کے معادل ہیں۔

تجربہ (۱۰): پوٹاسیم پرمینگنیٹ کے عشر طبعی محلول کی تیاری: —

۱ء۵۸ گرام خالص پوٹاسیم پرمینگنیٹ ٹھیک ٹھیک تول کر کشیدی پانی میں حل کرو اور محلول کو ۵۰۰ مکعب سمر کی صراحی میں ڈال کر نشان تک لے آؤ۔ اس بات کا اطمینان کر لینا چاہیے کہ پرمینگنیٹ پوری طرح حل ہو چکا ہے۔ محلول کو زیادہ مدت تک روشنی میں نہیں رکھنا چاہیے کیونکہ اس کی تحلیل کا اندیشہ ہے۔ محلول بناتے وقت گرم پانی استعمال نہیں کرنا چاہیے

تجربہ (۱۱): فیرس امونیم سلفیٹ میں لوہے کی تخمین: —

تقریباً ۶ گرام فیرس امونیم سلفیٹ ٹھیک ٹھیک تول کر پانی میں حل کرو۔ اور سلفیورک ترشے کے چند قطرے ملا کر محلول کو ۲۵۰ مکعب سمر تک لے آؤ۔ اس محلول کے ۲۵ مکعب سمر مخروطی صراحی میں منتقل کرو اور تقریباً ۲۰ مکعب سمر ہلکایا سلفیورک ترشہ ملا کر ظرفک سے ن/۱۰ پوٹاسیم پرمینگنیٹ گراؤ۔ پرمینگنیٹ کی تحویل سے اس کا رنگ زائل ہو جاتا ہے۔ جب فیرس لوہے کی تکسید مکمل ہو جاتی ہے تو پرمینگنیٹ کے محلول کے ایک قطرہ کا اضافہ آمیزہ میں گلابی رنگ پیدا کر دیتا ہے۔ ظرفک میں سے محلول قطرہ قطرہ گراتے جاؤ اور صراحی کو ہلاتے جاؤ یہاں تک کہ صراحی کے مائع میں مستقل گلابی رنگ پیدا ہو جائے۔ اس وقت ظرفک کو پڑھ کر صرف شدہ محلول کا حجم معلوم کر لو۔ یہ عمل کئی بار دہراؤ اور حاصل شدہ نتائج سے حسب ذیل طریقہ سے لوہے کی فی صد مقدار محسوب کرو: —

فیرس امونیم سلفیٹ کی قلموں کا وزن = و گرام

نمک کے محلول کا جملہ حجم = ۲۵۰ مکعب سمر

نمک کے محلول کا صرف شدہ حجم = ۲۵ مکعب سمر

صرف شدہ ن/۱۰ پوٹاسیم پرمینگنیٹ کا حجم (اوسط قیمت) = لا مکعب سمر

اوپر بتایا جا چکا ہے کہ $\frac{ط}{۱۰}$ پوٹاسیم پرمینگنیٹ کا ایک لیتر ≡ ۵٫۶ گرام لوہا

لہذا 〃 〃 〃 کے لا کعب سمر ≡ $\frac{۵٫۶ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام لوہا

لہذا نمک کے محلول کے ۵۰ کعب سمر میں لوہے کی مقدار = $\frac{۵٫۶ \times لا \times ۱۰}{۱۰۰۰}$ گرام

= $\frac{۵۶ \times لا}{۱۰۰۰}$ گرام

لہذا قلموں میں لوہے کی فی صد مقدار = $\frac{۵۶ \times لا \times ۱۰۰}{۱۰۰۰ \times و}$ = $\frac{۵۶ \times لا}{۱۰ \times و}$

= $\frac{لا}{و} \times ۵٫۶$ گرام

تجربہ (۱۶): فیرک نمک میں لوہے کی تخمین :—

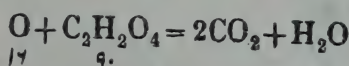
پہلے فیرک نمک کی تحویل سے فیرس نمک حاصل کیا جاتا ہے اور پھر حسب قاعدۂ بالا پوٹاسیم پرمینگنیٹ سے اس کا مقابلہ کرکے لوہے کی تخمین کرلی جاتی ہے۔ تحویل کے لیے سلفیورک ترشہ اور جست استعمال کیا جاتا ہے۔ ہائیڈروکلورک ترشہ کا استعمال درست نہیں کیونکہ پرمینگنیٹ کے عمل سے اس کی تکسید ہو جاتی ہے۔

فیرک پوٹاسیم پھٹکری کے تقریباً ۳ گرام ٹھیک ٹھیک تول کر ۲۵۰ کعب سمر کی صراحی میں ڈالو اور تقریباً ۵۰ کعب سمر پانی میں حل کرو۔ پھر اس میں سلفیورک ترشہ اور جست کے چند ٹکڑے ڈالو۔ جب تمام جست حل ہو جائے تو شیشے کی سلاخ کے سرے پر مایع کا ایک قطرہ لے کر سفید تختی پر امونیم تھائیو سایانیٹ کے قطرے سے اس کا امتحان کرو۔ اگر تحویل مکمل نہیں ہوئی تو سرخ رنگ ظاہر ہوگا۔ اس صورت میں تھوڑا سا جست اور ڈال کر تحویل کے عمل کو جاری رہنے دو۔ یہاں تک کہ مذکورۂ بالا طریقہ سے امتحان کرنے پر سرخ رنگ بالکل نظر نہ آئے۔ جب تمام جست حل ہو جائے تو مزید پانی ملا کر محلول کے حجم کو

۲۵۰ مکعب سمر تک لے آؤ۔ اب اس محلول کے ۲۵ مکعب سمر لے کر $\frac{ط}{۱۰}$ پوٹاسیم پرمینگینیٹ سے مقابلہ کرو اور مشاہدات سے حسب قاعدۂ بالا لوہے کی فی صد مقدار محسوب کرو۔ تجربے سے حاصل کردہ قیمت کا مقابلہ ضابطہ سے محسوب کردہ قیمت سے کرو۔ فیرک پوٹاسیم پھٹکری کا ضابطہ $K_2SO_4, Fe_2(SO_4)_3, 24H_2O$ ہے۔

تجربہ ۳۱ :۔ دیے ہوئے محلول میں آکسیلک ترشہ کی تخمین :—

آکسیلک ترشہ کی تکسید کی مساوات حسب ذیل ہے

$$\underset{16}{O} + \underset{90}{C_2H_2O_4} = 2CO_2 + H_2O$$

اس سے ظاہر ہے کہ ۹۰ گرام آکسیلک ترشہ کی تکسید کے لیے ۱۶ گرام آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ چونکہ ۳۱،۶ گرام پوٹاسیم پرمینگینیٹ سے ۸ گرام آکسیجن حاصل کی جاسکتی ہے لہذا پرمینگینیٹ کی یہ مقدار ۴۵ گرام آکسیلک ترشہ کی تکسید کے لیے کافی ہے۔ گویا $\frac{ط}{۱۰}$ پوٹاسیم پرمینگینیٹ کا ایک لیٹر ≡ ۴،۵ گرام آکسیلک ترشہ (نابیدہ) یہ معادل وزن نابیدہ ترشہ کے لیے ہے۔ قلمی حالت میں ترشہ کا ضابطہ $C_2H_2O_4.2H_2O$ ہے جس کے اعتبار سے قلموں کا وزن معادل ۶،۳ ہونا چاہیے۔

دیے ہوئے محلول کے ۲۵ مکعب سمر مخروطی صراحی میں منتقل کرو اور تقریباً ۲۰ مکعب سمر ہلکا یا سلفیورک ترشہ ملا کر ظرف کٹ سے $\frac{ط}{۱۰}$ پوٹاسیم پرمینگینیٹ آہستہ آہستہ گراؤ یہاں تک کہ مائع کا رنگ گلابی ہوجائے۔ سرد محلول میں تعامل کی رفتار سست ہوتی ہے۔ اس لیے پوٹاسیم پرمینگینیٹ گرانے سے قبل محلول کو گرم کرلینا چاہیے۔ °۶۰ سنٹی پر تعامل جلد واقع ہوتا ہے۔ کئی بار مقابلہ کرنے کے بعد صرف شدہ پرمینگینیٹ کے اوسط حجم سے محلول میں آکسیلک ترشہ کی مقدار حسب ذیل طریقے سے محسوب کرو:—

آکسیلک ترشے کے محلول کا صرف شدہ حجم　=　۲۵ مکعب سمر

$\frac{ط}{۱۰}$ پوٹاسیم پرمینگینیٹ کا 〃 〃 〃　　لا مکعب سمر

لا کعب سمر ٹ/۲۰ پوٹاسیم پرمینگینیٹ میں پرمینگینیٹ کی مقدار = (۳٫۱۶ × لا)/۱۰۰۰ گرام

۳٫۱۶ گرام پوٹاسیم پرمینگینیٹ ≡ ۴٫۵ گرام آکسیلک ترشہ (نابیدہ)

لہٰذا (۳٫۱۶ × لا)/۱۰۰۰ پوٹاسیم پرمینگینیٹ ≡ (۴٫۵ × لا)/۱۰۰۰ گرام آکسیلک ترشہ (نابیدہ)

یعنی دیے ہوئے محلول کے ۲۵ کعب سمر میں نابیدہ آکسیلک ترشہ کی مقدار = (۴٫۵ × لا)/۱۰۰۰ گرام

لہٰذا " " ایک لیتر میں " " " " = ۴٫۵ × لا/۲۵ گرام

سوالات

ہدایت - تجربہ شروع کرنے سے قبل طریق عمل مختصراً لکھ کر معلم کو دکھا دو - معیاری محلول و دیگر ضروریات مددگار تجربہ خانہ سے طلب کرو۔

(۱) دیے ہوئے محلول میں فیرس اور فیرک لوہے کی مقدار فی لیتر الگ الگ معلوم کرو۔

اشارات:- پہلے فیرس لوہے کی تخمین کرو۔ اس کے بعد فیرک کو فیرس میں تحویل کرو۔ اور جملہ لوہے کی تخمین کرو۔ دونوں کے فرق سے فیرک لوہے کی مقدار معلوم ہو جائیگی۔

(۲) دیے ہوئے محلول میں آکسیلک اور سلفیورک ترشہ موجود ہیں۔ ہر ایک کی مقدار فی لیتر معلوم کرو۔

اشارات:- محلول کا کاوی سوڈے کے معیاری محلول سے مقابلہ کرو - پھر پوٹاسیم پرمینگینیٹ کے معیاری محلول کی مدد سے آکسیلک ترشہ کی تخمین کرو اور حساب سے معلوم کرو کہ آکسیلک ترشہ کی دریافت کردہ مقدار کی تعدیل کے لیے کس قدر کاوی سوڈا درکار ہے - کاوی سوڈے کی جملہ صرف شدہ مقدار سے اسے منہا کرو۔ بقیہ سلفیورک ترشہ کی تعدیل میں صرف ہوا ہے۔

(۳) آکسیلک ترشہ کی قلموں میں قلماؤ کے پانی کا تناسب معلوم کرو۔

اشارات:- قلموں کو تول کر محلول بناؤ اور محلول میں نابیدہ ترشہ کی مقدار پوٹاسیم پرمینگینیٹ کے محلول کے مقابلے سے معلوم کرو۔

(۴) تجارتی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (۱۰ حجم) میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کی مقدار فی لیتر معلوم کرو۔

اشارات:- تکسید کی مساوات حسب ذیل ہے:-

$$O + H_2O_2 = H_2O + O_2$$

اس طرح سے تعدیلی محلول میں کلورائیڈ (کلورین کے روانوں) کی تخمین سلور نائیٹریٹ کے معیاری محلول کے مقابلہ سے کی جاسکتی ہے۔ پوٹاسیم کرومیٹ کا محلول یہاں نمایندہ کا کام دیتا ہے۔

اوپر کی مساوات سے ظاہر ہے کہ ۵۸٫۵ گرام سوڈیم کلورائیڈ کی ترسیب کے لیے ۱۷۰ گرام سلور نائیٹریٹ درکار ہے۔ چونکہ دونوں نمکوں میں دھاتی اصلیہ کی گرفت اکائی ہے، اس لیے دونوں صورتوں میں وزن معادل وزن سالمہ کے مساوی ہوگا۔ لہٰذا سلور نائیٹریٹ کے طبعی محلول میں فی لیتر ۱۷۰ گرام سلور نائیٹریٹ یا ۱۰۸ گرام چاندی موجود ہونی چاہیئے اور سوڈیم کلورائیڈ کے طبعی محلول میں فی لیتر ۵۸٫۵ گرام سوڈیم کلورائیڈ یا ۳۵٫۵ گرام کلورین بصورت رواں موجود ہونی چاہیئے۔

سلور نائیٹریٹ کے عشر طبعی محلول کی تیاری:۔

تجربہ ۱۴: ۴٫۲۵ گرام خالص سلور نائیٹریٹ ٹھیک ٹھیک تولو اور نمک کو قیف کے ذریعہ ۲۵۰ مکعب سمر گنجایش کی صراحی میں منتقل کر کے کشیدی پانی میں حل کرو۔ جب نمک پوری طرح حل ہو جائے تو مزید کشیدی پانی ملا کر محلول کو صراحی کے نشان تک لے آؤ۔ سلور نائیٹریٹ کا محلول روشنی سے متاثر ہوتا ہے، اس لیے اسے زیادہ دیر تک روشنی میں نہیں رکھنا چاہیے۔ عام طور پر اسے محفوظ رکھنے کے لیے بھورے رنگ کی بوتل استعمال کی جاتی ہے۔

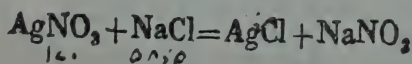
دیے ہوئے محلول میں کلورینی روانوں کی تخمین:۔

تجربہ ۱۵: دیے ہوئے محلول کے ۲۰ مکعب سمر مخروطی صراحی میں لے کر اُن میں پوٹاسیم کرومیٹ کے محلول کے دو یا تین قطرے ملاؤ اور ظرف سے ط/۱۰ سلور نائیٹریٹ قطرہ قطرہ گراؤ یہاں تک کہ مستقل سرخ رنگ نمودار ہو جائے۔ اس دوران میں صراحی کے مافیہ کو ہلاتے رہنا چاہیئے۔ صرف شدہ

فصل (۳۷)

ترسیب کا قاعدہ

حجمی تشریح میں ترسیب کا قاعدہ زیادہ تر کلورائیڈ (یا کلورین کے رواں) اور چاندی کی تخمین میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جب کسی کلورائیڈ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ کے محلول میں سلور نائیٹریٹ کا محلول ملایا جاتا ہے تو ذیل کی مساوات کے مطابق ناحل پذیر سلور کلورائیڈ اور حل پذیر سوڈیم نائیٹریٹ بنتا ہے۔

$$\underset{170}{AgNO_3} + \underset{58.5}{NaCl} = AgCl + NaNO_3$$

کچھ دیر بعد سلور کلورائیڈ کا سفید رسوب تہ نشین ہو جاتا ہے۔ اگر کلورائیڈ کے محلول میں سلور نائیٹریٹ قطرہ قطرہ گرایا جائے تو جب تک محلول میں کلورائیڈ موجود ہے اس کی ترسیب ہوتی رہیگی۔ اگر محلول میں کلورائیڈ کے علاوہ پوٹاشیم کرومیٹ بھی خفیف مقدار میں موجود ہو تو پہلے سلور کلورائیڈ کی ترسیب ہوگی اور جب کلورائیڈ کا کوئی شائبہ محلول میں باقی نہیں رہیگا تو سلور کرومیٹ کا سُرخ رسوب ظاہر ہوگا۔ گویا مستقل سُرخ رسوب کی پیدایش کلورائیڈ اور سلور نائیٹریٹ کے باہمی تعامل کے اختتام کی علامت ہے۔ چونکہ سلور کرومیٹ ترشوں میں حل پذیر ہے اس لیے محلول میں آزاد ترشہ موجود نہیں ہونا چاہیے۔

سلور نائیٹریٹ کا حجم نوٹ کرنے کے بعد محلول کے مزید ۲۰ مکعب سمر سے معائرہ کرو اور یہ عمل کئی بار دہراؤ۔ یہاں تک کہ دو ایسے نتائج حاصل ہو جائیں جن میں بہت کم اختلاف ہو۔ ان دونوں کا اوسط لیکر حسب ذیل طریقے سے کلورین کے روانوں کی مقدار محسوب کرو۔

دیے ہوئے محلول کا صرف شدہ حجم = ۲۰ مکعب سمر

ط/۱۰ سلور نائیٹریٹ کا صرف شدہ حجم (اوسط) = لا مکعب سمر

چونکہ سلور نائیٹریٹ اور کلورائیڈ کے مساوی طبعی محلول ایک دوسرے کے معادل ہیں۔ لہٰذا

ط/۱۰ سلور نائیٹریٹ کے لا مکعب سمر = ط/۱۰ کلورائیڈ کے لا مکعب سمر

مگر ط/۱۰ کلورائیڈ کے ایک لیٹر میں کلورین کے روانوں کی مقدار = ۳٫۵۵ گرام

لہٰذا ط/۱۰ کلورائیڈ کے لا مکعب سمر میں " " " " = (۳٫۵۵ × لا) / ۱۰۰۰ گرام

" دیے ہوئے محلول کے ۲۰ مکعب سمر میں " " " " = (۳٫۵۵ × لا) / ۱۰۰۰ گرام

" " " ایک لیٹر میں " " " " = (۳٫۵۵ × لا) / ۲۰ گرام

دیے ہوئے دھاتی کلورائیڈ میں دھات کا فی صد تناسب (معیاری سلور نائیٹریٹ کی مدد سے)۔

تجربہ ۱۹۔ دھاتی کلورائیڈ کا تقریباً ۱ گرام ٹھیک ٹھیک تول کر ۱۰۰ مکعب سمر محلول تیار کر لو۔ اس محلول کے ۲۰ مکعب سمر صاف منقارہ میں لے کر پوٹاسیم کرومیٹ نمابندہ ملاؤ۔ معیاری سلور نائیٹریٹ ظرنک میں بھر لو اور کلورائیڈ کے محلول میں اتنا ملاؤ کہ رسوب کا رنگ کسی قدر سرخ ہو جائے۔ صرف شدہ سلور نائیٹریٹ کا حجم نوٹ کرو اور مزید دو تین معائرے کر لو۔

چونکہ سلور نائیٹریٹ کا ایک معادل (۱۰۷) گرام) کلورین کے ایک معادل (۳۵٫۵) سے تعامل کرتا ہے اس لیے سلور نائیٹریٹ کی طاقت اور صرف شدہ حجم کی مدد سے کلورین کی وہ مقدار معلوم ہو جاتی ہے جو محلول کے ۲۰ مکعب سمر میں موجود ہے۔ اس طرح سے نمک کے ۱۰۰ مکعب سمر محلول میں کلورین کی مقدار محسوب کرلو۔ اب دھاتی کلورائیڈ کے معلوم وزن سے کلورین کے وزن کو منہا کر دینے سے دھات کا وہ وزن حاصل ہوگا جو نمک کے لیے ہوئے وزن میں موجود ہے۔ اس سے نمک میں دھات کا فی صد تناسب بآسانی محسوب کیا جاسکتا ہے۔

سوالات

نوٹ ۔ تجربہ شروع کرنے سے قبل طریق عمل مختصراً لکھ کر معلم کو دکھلاؤ۔ معیاری محلول و دیگر ضروریات مددگار تجربہ خانہ سے طلب کرو۔

(۱) دیے ہوئے ٹھوس کلورائیڈ میں کلورین کی فی صد مقدار معلوم کرو۔

(۲) بیریم کلورائیڈ کی قلموں میں قلماؤ کے پانی کی فی صد مقدار معلوم کرو۔

اشارات:۔ بیریم کلورائیڈ پوٹاسیم کرومیٹ کے ساتھ بیریم کرومیٹ کا رسوب بناتا ہے۔ لہٰذا نمایندہ ملانے سے قبل محلول میں سوڈیم سلفیٹ بافراط ملاکر بیریم کو بیریم سلفیٹ کی صورت میں علٰحدہ کر لینا چاہیے۔

(۳) تمھیں ایک محلول دیا گیا ہے جس میں ہائیڈروکلورک ترشہ اور سوڈیم کلورائیڈ موجود ہیں۔ ہر ایک کی مقدار فی لیٹر معلوم کرو۔

اشارات:۔ پہلے معیاری قلی کے ذریعہ ترشے کی تخمین کرو۔ پھر محلول کو تعدیلی بناکر معیاری سلور نائیٹریٹ کے ذریعہ جملہ کلورین معلوم کرو۔

(۴) تمھیں ایک محلول دیا گیا ہے جس میں ہائیڈروکلورک ترشہ اور نائیٹرک ترشہ دونوں موجود ہیں۔ ہر ایک کی مقدار فی لیٹر معلوم کرو۔

(۵) سوڈیم کلورائیڈ اور پوٹاسیم کلورائیڈ کے آمیزے میں ہر ایک کی فیصد مقدار معلوم کرو۔

اشارہ:۔ صفحہ ۲۳۶ پر سوال نمبرہ میں بتائے ہوئے قاعدہ سے نتائج محسوب کرو۔

ضمیمہ

(ا)

عناصر کے نام، علامتیں اور جوہری اوزان

نام	علامت	جوہری وزن
اِٹربیم	Yb	۱۷۳٫۰۴
اِٹریم	Y	۸۸٫۹۲
اربیم	Er	۱۶۷٫۲
آرسینک	As	۷۴٫۹۱
آرگان	A	۳۹٫۹۴۴
اریڈیم	Ir	۱۹۳٫۱
اسٹرانشیم	Sr	۸۷٫۶۳
اسکینڈیم	Sc	۴۵٫۱۰
آکسیجن	O	۱۶٫۰۰۰
انڈیم	In	۱۱۴٫۸
اوسمیم	Os	۱۹۰٫۲

نام	علامت	جوہری وزن
الیومینیم	Al	۲۶٫۹۷
اینٹیمنی	Sb	۱۲۱٫۷۶
آیوڈین	I	۱۲۶٫۹۲
برومین	Br	۷۹٫۹۱۶
بسمتھ	Bi	۲۰۹٫۰۰
بورن	B	۱۰٫۸۲
بیریلیم	Be	۹٫۰۲
بیریم	Ba	۱۳۷٫۳۶
پارا	Hg	۲۰۰٫۶۱
پروٹ ایکٹینیم	Pa	۲۳۱
پریسیوڈیمیم	Pr	۱۴۰٫۹۲
پلاٹینم	Pt	۱۹۵٫۲۳
پوٹاسیم	K	۳۹٫۰۹۶

نام	علامت	جوہری وزن
پیلیڈیم	Pd	۱۰۶٫۷
تانبا	Cu	۶۳٫۵۷
تھوریم	Th	۲۳۲٫۱۲
تھولیم	Tm	۱۶۹٫۴
تھیلیئم	Tl	۲۰۴٫۳۹
ٹائیٹینیم	Ti	۴۷٫۹۰
ٹربیم	Tb	۱۵۹٫۲
ٹنگسٹن	W	۱۸۳٫۹۲
ٹیلوریم	Te	۱۲۷٫۶۱
ٹینٹلم	Ta	۱۸۰٫۸۸
جرمینیم	Ge	۷۲٫۶۰
جست	Zn	۶۵٫۳۸
چاندی	Ag	۱۰۷٫۸۸۰
ڈسپروسیم	Dy	۱۶۲٫۴۶
ربیڈیم	Rb	۸۵٫۴۸
رتھینیم	Ru	۱۰۱٫۷
روڈیم	Rh	۱۰۲٫۹۱
ریڈیم	Ra	۲۲۶٫۰۵
رینیم	Re	۱۸۶٫۳۱
زرکونیم	Zr	۹۱٫۲۲
زینان	Xe	۱۳۱٫۳
سلیکان	Si	۲۸٫۰۶
سوڈیم	Na	۲۲٫۹۹۷

نام	علامت	جوہری وزن
سونا	Au	۱۹۷٫۲
سیریم	Ce	۱۴۰٫۱۳
سیزیم	Cs	۱۳۲٫۹۱
سیسا	Pb	۲۰۷٫۲۱
سیلینیم	Se	۷۸٫۹۶
سیمیریم	Sm	۱۵۰٫۴۳
فاسفورس	P	۳۰٫۹۸
فلورین	F	۱۹٫۰۰
قلعی	Sn	۱۱۸٫۷۰
کاربن	C	۱۲٫۰۰
کرپٹان	Kr	۸۳٫۷
کرومیم	Cr	۵۲٫۰۱
کلورین	Cl	۳۵٫۴۵۷
کوبالٹ	Co	۵۸٫۹۴
کولمبیم	Cb	۹۲٫۹۱
نیوبیم	Nb	۹۲٫۹۱
کیڈمیم	Cd	۱۱۲٫۴۱
کیلسیم	Ca	۴۰٫۰۸
گندک	S	۳۲٫۰۶
گیڈولینیم	Gd	۱۵۶٫۹
گیلیم	Ga	۶۹٫۷۲
لوٹیسیم	Lu	۱۷۴٫۹۹
لوہا	Fe	۵۵٫۸۵
لیتھیم	Li	۶٫۹۴۰

۱۷۵

۶۷

نام	علامت	جوہری وزن
لینتھینم	La	۱۳۸٫۹۲
مولبڈینم	Mo	۹۵٫۹۵
میگنیشیم	Mg	۲۴٫۳۲
مینگنیز	Mn	۵۴٫۹۳
نائیٹروجن	N	۱۴٫۰۰۸
نکل	Ni	۵۸٫۶۹
نیان	Ne	۲۰٫۱۸۳

نام	علامت	جوہری وزن
نیوڈیمیم	Nd	۱۴۴٫۲۷
وینیڈیم	V	۵۰٫۹۵
ہائیڈروجن	H	۱٫۰۰۸۰
ہولمیم	Ho	۱۶۳٫۹۴
ہیفنیم	Hf	۱۷۸٫۶
ہیلیم	He	۴٫۰۰۳
یوروپیم	Eu	۱۵۲٫۰
یورینیم	U	۲۳۸٫۰۷

(ب)

معروف عناصر کے نام علامتیں اور تقریبی جوہری اوزان

نام	علامت	تقریبی وزنِ جوہر
آرسینک	As	۷۵
آکسیجن	O	۱۶
ایلیمینیم	Al	۲۷
اینٹیمنی	Sb	۱۲۲
ایوڈین	I	۱۲۷
برومین	Br	۸۰
بسمتھ	Bi	۲۰۹
بوران	B	۱۱
بیریم	Ba	۱۳۷
پارا	Hg	۲۰۰
پلاٹینم	Pt	۱۹۵
پوٹاسیم	K	۳۹
تانبا	Cu	۶۳٫۵
جست	Zn	۶۵
چاندی	Ag	۱۰۸
سیلیکان	Si	۲۸
سوڈیم	Na	۲۳
سونا	Au	۱۹۷
سیسا	Pb	۲۰۷
فاسفورس	P	۳۱

نام	علامت	تقریبی وزنِ جوہر
قلعی	Sn	۱۱۹
کاربن	C	۱۲
کلورین	Cl	۳۵٫۵
کوبالٹ	Co	۵۹
کیلسیم	Ca	۴۰
گندک	S	۳۲
لوہا	Fe	۵۶
میگنیشیم	Mg	۲۴
مینگنیز	Mn	۵۵
نائٹروجن	N	۱۴
نکل	Ni	۵۸٫۵
ہائیڈروجن	H	۱

(ج)

چند معروف عناصر کے معادل اوزان

ہائیڈروجن	۱	پارا	۱۰۰
آکسیجن	۸	جست	۳۲٫۷
نائیٹروجن	۴٫۷	کیلسیم	۲۰
کلورین	۳۵٫۵	میگنیشیم	۱۲
سوڈیم	۲۳	لوہا	۱۸٫۶ ، ۲۸
پوٹاسیم	۳۹	ایلومینیم	۹
تانبا	۳۱٫۸	قلعی	۵۹٫۲ ، ۲۹٫۷
چاندی	۱۰۸	گندک	۱۶

(د)

چند معروف اشیاء کی نوعی کثافتیں

سلفیورک ترشہ	۸ء۱
نائیٹرک ترشہ	۴۲ء۱
دخان انگیز نائیٹرک ترشہ	۵ء۱
ہائیڈروجن کلورائیڈ کا مرتکز آبی محلول	۲ء۱
برومین	۲ء۳
الکوہل	۸ء۰
بنزین	۸۸ء۰
ایتھر	۷۱ء۰

(ھ)

چند معروف مائعات کے جوش کے نقطے (۷۶۰ مم دباؤ پر)

پانی	۱۰۰° سی
سلفیورک ترشہ (۳ء۹۸ فیصد)	۳۳۰°
نائیٹرک ترشہ (۶ء۹۸ فیصد)	۸۶°
ہائیڈروکلورک ترشہ (۲۴ء۲۰ فیصد)	۱۱۰°
برومین	۸ء۵۸°
الکوہل	۳ء۷۸°
میتھل الکوہل	۷ء۶۴°
بنزین	۱ء۸۰°
ایسیٹون	۵۶°
ایسیٹک ترشہ	۱۱۸°
ایتھر	۶ء۳۴°
گلسرین	۲۹۰°

(۹)
آبی بخارات کا دباؤ

تپش (سی)	دباؤ (مم)	تپش (سی)	دباؤ (مم)
۰	۴٫۶	۲۱	۱۸٫۷
۱	۴٫۹	۲۲	۱۹٫۸
۲	۵٫۳	۲۳	۲۱٫۱
۳	۵٫۷	۲۴	۲۲٫۴
۴	۶٫۱	۲۵	۲۳٫۸
۵	۶٫۵	۲۶	۲۵٫۲
۶	۷٫۰	۲۷	۲۶٫۷
۷	۷٫۵	۲۸	۲۸٫۳
۸	۸٫۰	۲۹	۳۰٫۰
۹	۸٫۶	۳۰	۳۱٫۸
۱۰	۹٫۲	۳۱	۳۳٫۷
۱۱	۹٫۸	۳۲	۳۵٫۷
۱۲	۱۰٫۵	۳۳	۳۷٫۷
۱۳	۱۱٫۲	۳۴	۳۹٫۹
۱۴	۱۲٫۰	۳۵	۴۲٫۲
۱۵	۱۲٫۸	۳۶	۴۴٫۶
۱۶	۱۳٫۶	۳۷	۴۷٫۱
۱۷	۱۴٫۵	۳۸	۴۹٫۷
۱۸	۱۵٫۵	۳۹	۵۲٫۴
۱۹	۱۶٫۵	۴۰	۵۵٫۳
۲۰	۱۷٫۵		

صحت نامہ

عملی کیمیا

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۳	۲۴	پلنگ	پلنگے	۴۲	۵	اویر	اوپر
۵	۱۳	ترازوا	ترازو	۴۲	۱۱	محلول لو	محلول کو
۱۶	۹	یامحلونوں کو	یا محلولوں کو	۴۲	۱۵	پرسیر محلل	پرسیر محلول
۱۹	۱۱	بوخنزی خیف	بوخنزی قیف	۴۳	۴	جسے	سے
۲۰	۱۳	بلنذ تپش	بلند تپش	۴۵	۱۰	میلی	نیلی
۲۴	۳	ٹکرے	ٹکڑے	۴۵	۱۹	آبیدۂ مرکبات	آبیدہ مرکبات
۳۳	۲۴	مقداریادہ	مقدار مادہ	۴۶	۱۱	گلاوبرنمک	گلاؤبرنمک
۳۴	۲	تھورا	تھوڑا	۵۱	۱۷	بیسی کلیول	گیسی کلیول
۳۴	۹	ہٹاد	ہٹاؤ	۵۷	۲۰	سلیورس ترشہ	سلفیورس ترشہ
۳۴	۲۴	$Cu(NO_3)_2$	$Cu(NO_3)_2$	۵۹	۲۰	تپش قریباً ۳۵۰	تپش قریباً °۳۵۰
۳۹	۱۱	ے ساتھ	کے ساتھ	۶۰	۴	جملان	حملان
۳۹	۱۱	پتنوں	تینوں	۶۰	۱۸	$4NaOH \times O_2$	$4NaOH + O_2$

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۶۲	۱۰	دلقی	ولفی
۶۴	شکل ۳۴	ح	ج
۷۶	۲۰	گیس کا رنگ اور بو مشاہدہ کرو	گیس کے رنگ اور بو کا مشاہدہ کرو
۷۷	۴	دھوانسا	دھوانسا
۷۸	۴	بانی میں	پانی میں
۷۹	۷	لوٹاسیم	پوٹاسیم
۸۲	۹	گیس کا رنگ اور بو مشاہدہ کرو	گیس کے رنگ اور بو کا مشاہدہ کرو
۸۲	۱۴	قنالف تھیلین	فنالف تھیالین
۹۰	۱۴	$KHgI_4$	$KHgI_3$
۱۰۰	۱۵	ترشبہ	ترشہ
۱۰۵	شکل ۴۶	ہائیڈروجن سلفائیڈ	ہائیڈروجن سلفائیڈ
۱۱۰	۲	اس آمنرے کو	اس آمیزے کو
۱۲۰	۱۳	تعال	تعامل
۱۲۹	۱۹	حفیف	خفیف
۱۳۲	۱۹ و ۲۰	$S\bar{O}_4$	$S\bar{\bar{O}}_4$
۱۴۰	۴	امونیای	امونیائی
۱۴۰	۱۵	خشتی سرخ	خشتی سرخ
۱۴۱	۷	کرومیٹ کا رنگ	کرومیٹ کا رنگ زرد
۱۴۲	۱۲	مرگیورس ۔ مرگیورک	مرکیورس ۔ مرکیورک
۱۴۴	۱۰	کوئلہ پر رکھ پر	کوئلہ پر رکھ کر
۱۵۱	۲	اد ہائیڈروجن	اور ہائیڈروجن

صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۵۲	۱۴	سفید سفوف	سفید رسوب
۱۵۲	۲۰	$Fe^{\pm\pm}$	Fe^{++}
۱۵۲	۲۱	ن کے	اُن کے
۱۵۳	۱۰	پوٹاسیم فیرو سانائیڈ	پوٹاسیم فیرو سائنائیڈ
″	۱۱	فیرس فیرو سانائیڈ	فیرس فیرو سائنائیڈ
″	۱۷	پوٹاسیم سلفو سانائیڈ	پوٹاسیم سلفو سائنائیڈ
۱۵۷ و ۱۵۸	۴ و ″	تعاملات ط	تعاملات کا
۱۶۱	۱۰	مندرجہ ذیل تعاملات مشاہدہ کرو	مندرجہ ذیل تعاملات کا مشاہدہ کرو
۱۶۱	۱۸	خشتی سرخ	خشتی سرخ
۱۶۲	۵	تعاملات مشاہدہ کرو	تعاملات کا مشاہدہ کرو
۱۶۳	۱۰	″ ″ ″	″ ″ ″
۱۶۴	۱۴	″ ″ ″	″ ″ ″
۱۶۵	۲	رسب	رسوب
۱۶۶	۴	اینٹیمویٹ	اینٹیمونیٹ
۱۶۶	۶	″	″
۱۶۷	۶	$PtcI_4$	$PtCl_4$
۱۷۳	۱۳	نشاشتے	نشاستے
۱۷۷	۱۸	بنفشی بخارات	بنفشی بخارات
۱۷۸	۱۳	$_2KcI + I_2$	$2KCl + I_2$
۱۸۰	۱۷	یائی میں	پانی میں
۱۸۴	۱۳	میگنیشیم	مینگنیشیم

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۸۴	۱۴	امونیم مالیڈیٹ	امونیم مالبڈیٹ	۲۲۰	سطر ۲۲ کالم ۱	تعدیی	تعدیلی
"	۱۵	امونیم فاسفو مالیبڈیٹ	امونیم فاسفو مالبڈیٹ	۲۲۲	۱۲	تخمیں	تخمین
"	۱۵	$(NH\ )_2\ MoO_4$	$(NH_4)_2\ MoO_4$	۲۲۴	۸	سفیورک ترشہ	سلفیورک ترشہ
"	۲۰	(بوا کس)	(بوراکس)	"	۲۰	آکسیجن	آکسیجن
۱۸۶	۴	رنگ اور بو شاہد کرو	رنگ اور بو کا شاہد کرو	۲۲۷	۴	تکمیل کا لقصہ	تکمیل کا نقطہ
"	۱۴	بنفشی	بنفشئی	"	۸	قنالف تھیالین	فنالف تھیالین
۲۰۳	پیشانی	محول	محلول	۲۲۸	۳	" "	" "
"	۱۰	ترشی	ترشئی	۲۳۶	۱۲	" "	" "
۲۰۶	۷	سلفرس ترشہ	سلفیورس ترشہ	۲۲۹	۴	ناپے	ناپنے
۲۰۹	۲	گزرانے پر	گزارنے پر	۲۳۰	۲۰	عینن پیچھے	عین پیچھے
"	۹	تصریح	تشریح	"	۲۵	پرمینگیت	پرمینگنیٹ
"	۱۴	ایمونیم مالیڈیٹ	امونیم مالبدیٹ	۲۳۱	۱۳	انکا	اٹکا
"	۱۸	تشنخیص	تشخیص	۲۳۳	۲	ترشیہ پیمائی	ترشہ پیمائی
۲۱۲	۲۱	کوبالٹ اس کو	کوبالٹ کو جوش	"	۷	نمکیر	نمگیر
		جوش دینے پر	دینے پر	"	۹	طاقت لے	طاقت کے
۲۱۶	۶	میگنیٹ	مینگنیٹ	۲۳۵	۱۵	نہ بننے پائے	نہ بننے پائے
۲۱۷	۱۰	SO	SO_2	۲۳۶	۱۲	گراتے جاؤ	گراتے جاؤ
۲۱۹	۹	مرتکر	مرتکزہ	۲۳۸	۱۸	اس کا معارہ کرو	اس کا معائرہ کرو
۲۲۰	۳	ہائیڈ اکسائیڈ	ہائیڈر اکسائیڈ	۲۴۲	۴	فینول تھیالین	فنالف تھیالین
"	سطر ۹ کالم ۳	امونیم مالیڈیٹ	امونیم مالبڈیٹ	۲۶۶	سطر ۸ کالم ۲	یورپنیم ۲۰۷، ۲۳۸	یورینیم ۲۰۷، ۲۳۸